

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**



ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Б.С. Лещинский

**ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР
Microsoft EXCEL**

Учебное пособие



Томск – 2007

УДК 681.3
ББК 32.973
Л 543

Л 543. **Лещинский Б.С.** Табличный процессор Microsoft Excel: Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2007. – 60 с.

ISBN 978-5-89503-365-4

В данном учебном пособии изучаются разнообразные возможности проведения экономических расчетов с помощью табличного процессора Microsoft Office Excel 2003. Обсуждаются основные особенности работы с Microsoft Excel. Подробно изучаются основные способы оформления таблиц, манипулирование листами и областями, проведение расчетов (ввод данных, оформление формул, использование относительной и абсолютной адресации, работа с именами и функциями и т.д.). Рассматриваются основные операции, необходимые для создания диаграмм, управления данными.

Предназначено для подготовки студентов экономических специальностей дневной, вечерней и заочной формы обучения.

УДК 681.3
ББК 32.973

Рецензент: **В.В. Домбровский**, докт. техн. наук

ISBN 978-5-89503-365-4

© Б.С. Лещинский, текст, 2007
© Издательство НТЛ, 2007

Предисловие

Табличный процессор Microsoft Excel (далее – MS Excel) – это интегрированная система, основу которой составляют средства работы с таблицами. Кроме этого в ее состав входят средства управления данными, проведения аналитических расчетов, построения графиков и диаграмм. Она вышла в свет в 1994 году. MS Excel предназначена для работы в среде Microsoft Windows и полностью реализовывает ее возможности. Позволяет редактировать и форматировать содержимое ячеек таблицы, использовать управляющие элементы непосредственно в таблице, количество встроенных функций достигает нескольких сотен, имеется встроенный доступ к внешним базам данных и т.д.

Настоящее пособие ориентировано на русифицированную версию MS Excel и предполагает освоение материала в процессе практического изучения. Кроме этого предполагается наличие у студентов основных навыков работы в операционной системе Microsoft Windows. Освоение MS Excel облегчается наличием большого количества разнообразных справочных средств, имеющихся в системе, стандартизацией стиля работы с элементами таблицы и диалоговыми панелями. Для краткости изложения в тексте используются следующие обозначения основных операций, выполняемых мышью:

CL – поместить указатель мыши на элемент и выполнить один щелчок *левой* кнопкой мыши (Click Left);

CR – поместить указатель мыши на элемент и выполнить один щелчок *правой* кнопкой мыши (Click Right);

DC – поместить указатель мыши на элемент и выполнить *двойной* щелчок *левой* кнопкой мыши (Double Click);

DD – операция “тащить и бросать” (Drag and Drop), что означает: установить указатель мыши на элемент, нажать на *левую* кнопку мыши, передвинуть мышь (элемент синхронно будет передвигаться на экране) и отпустить кнопку мыши (новое положение элемента зафиксируется).

Для сокращения записи команд используется следующая форма:

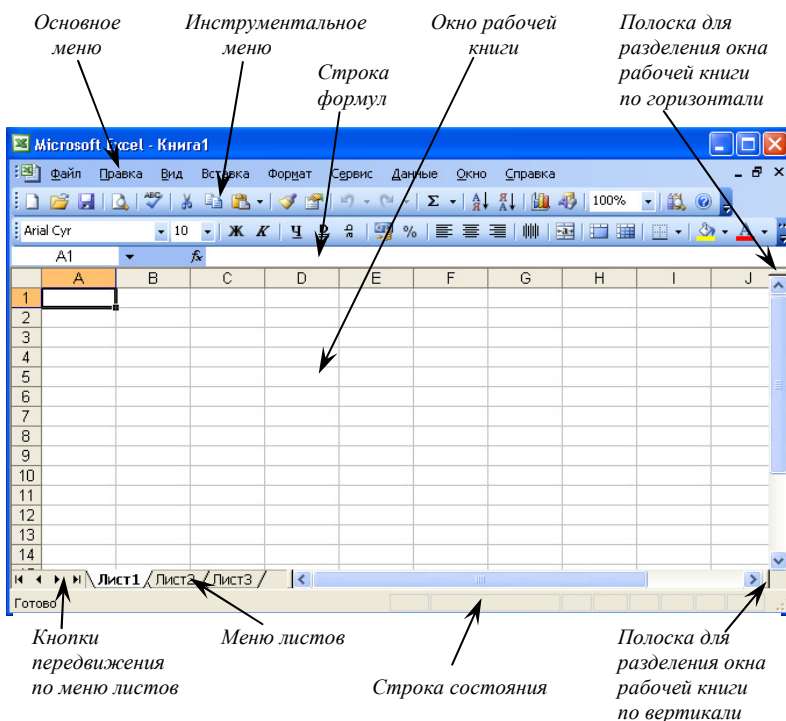
Меню ⇒ **Подменю** ⇒ ... ⇒ **Команда**

Например, если требуется выбрать команду **Присвоить** из подменю **Имя** меню **Вставка**, то соответствующая запись будет выглядеть так

Вставка ⇒ **Имя** ⇒ **Присвоить**

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Табличный процессор MS Excel работает под управлением операционной системы Microsoft Windows и использует все ее возможности. Имеет многооконный пользовательский интерфейс, позволяющий работать одновременно с несколькими файлами. После запуска на экран выводится стандартное программное окно Microsoft Windows.



Под заголовком программного окна находится **главное (основное)** меню, под ним – **инструментальное** меню в виде графического изображения кнопок. Ниже этого меню находится так называемая **Строка формул**, которая используется для ввода и редактирования содержи-

го ячеек. Под этой строкой – **окно рабочей книги**, внизу которого находится линейка горизонтальной прокрутки, а справа – линейка вертикальной прокрутки. Строка, находящаяся внизу основного окна, называется **строкой состояния** и сообщает, что можно или надо сделать, чтобы выполнить команду до конца.

Файл состоит из листов, в каждом из которых может содержаться отдельная таблица или множество таблиц. Поэтому в MS Excel принят термин **рабочая книга**, а для окна, в котором она отображается – **окно рабочей книги**. Сразу после загрузки MS Excel создает пустую рабочую книгу. При записи на диск рабочая книга записывается в отдельный файл, имя которого указывается пользователем. Для упрощения последующего поиска к указанному имени автоматически добавляется расширение **xls**. В процессе работы можно открыть несколько окон, в которые можно поместить части одного листа, разные листы одной рабочей книги и разные рабочие книги.

В MS Excel широко используется так называемое **контекстное меню**. В него включаются все команды, наиболее часто используемые для данного объекта в рассматриваемой ситуации, т.е. в контексте. Это меню разворачивается при выполнении операции **CR**. Команды, входящие в контекстное меню, всегда относятся к объекту (ячейке, области листа, инструментальному меню и т.д.), на котором находится указатель мыши. Контекстные меню существенно упрощают работу с MS Excel.



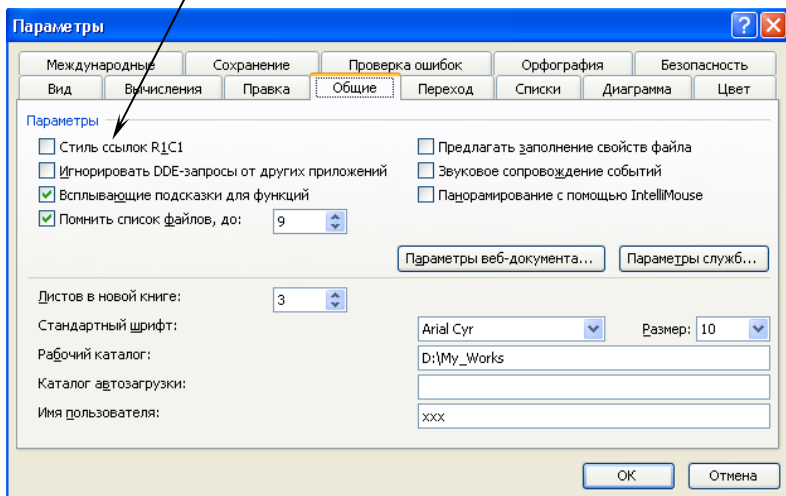
В процессе работы с рабочей книгой может возникнуть необходимость отмены предыдущего действия. Для такой отмены следует использовать кнопку инструментального меню  (**Отменить**). Восстановление ранее отмененного действия производится кнопкой  (**Вернуть**).

Таблица состоит из клеток, которые в MS Excel называются **ячейками**. Над областью ячеек указаны имена столбцов, а слева от этой области – имена строк. Имена строк заданы в виде порядковых номеров. Столбцы могут именоваться двумя способами: латинскими буквами (**A1-формат**) или порядковыми номерами (**R1C1-формат**). Способ именования столбцов устанавливается в диалоговой панели после выбора команды **Сервис** ⇒ **Параметры** (вкладка **Общие**).

Ячейка характеризуется адресом, содержимым, значением, форматом отображения и статусом (защищена от изменения или нет).

Изменение стиля ссылок



Адрес ячейки задается координатами, т.е. именами столбца и строки, на пересечении которых она находится. В A1-формате адрес состоит из имен столбца и строки (без разделителя), в R1C1-формате – из номера строки (после буквы R) и номера столбца (после буквы C). Например, адрес C2 (в A1-формате) и адрес R2C3 (в R1C1-формате) указывают на одну и ту же ячейку.

Содержимым ячейки является то, что в нее введено, **значением** – то, что видно в ячейке на экране. В ячейку можно ввести данные (текст, число, дату и т.д.) и формулу. Ввод числа может приводить к различным значениям, отображаемым в ячейке. Это определяется так называемым **числовым форматом**. Например, числовой формат может предусматривать, что вводимое число означает дату (вводится число, а в ячейке показывается дата), время, деньги, проценты и др. Установка числового формата производится в диалоговом окне **Формат** ⇒ **Ячейки** (вкладка **Число**). Если вводится формула, содержанием является формула, а значением – автоматически вычисленный результат. *Перед формулой обязательно указывается знак равенства.*

Ввод осуществляется в выделенную ячейку (операция **CL**) и заканчивается **<Enter>** или любой клавишей управления указателем. Для редактирования содержимого выделенной ячейки следует выполнить **CL** в поле ввода **Строки формул** (в этом поле отображается содержи-

мое ячейки), **DC** в ячейке или щелкнуть по клавише **<F2>**. Окончание редактирования производится клавишей **<Enter>**.



В формулах и командах могут использоваться адреса ячеек, имена строк и столбцов, диапазоны ячеек, строк и столбцов. Для них применяется общий термин **область**.

Диапазон ячеек – это прямоугольная часть таблицы и задается адресами левой верхней и правой нижней ячеек, разделенными знаком двоеточия или точки. Например, B2:D5 – диапазон от ячейки с адресом B2 до ячейки с адресом D5.

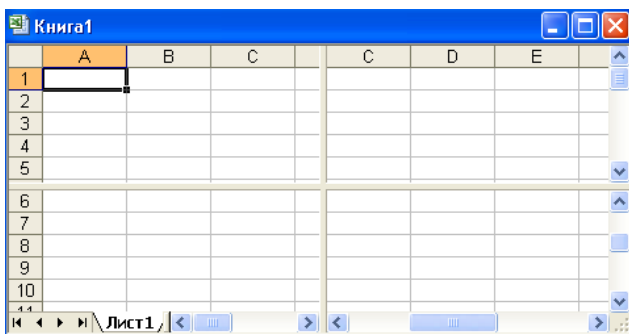
Диапазон строк (столбцов) задается именами первой и последней строки (столбца), разделенными знаком двоеточия или точки. Например, D:F – диапазон столбцов от D до F; 9:12 – диапазон от 9 строки до 12 строки.

2. УПРАВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ КНИГОЙ

2.1. Сохранение и загрузка рабочей книги


Для записи во внешнюю память и загрузки рабочей книги используются команды меню **Файл**. Для записи используется команда **Сохранить как** (сохранение под новым именем) и **Сохранить** (сохранение под старым именем). В первом случае открывается диалоговая панель, в которой следует указать имя файла в поле ввода **Имя файла**. При этом можно защитить текст от использования. Для этого следует выбрать команду **Общие параметры** меню кнопки **Сервис** и в появившейся диалоговой панели указать пароль для открытия файла, пароль для изменения и т.д. Пароли следует задавать латинскими символами. Флажок **Всегда создавать резервную копию** обеспечивает автоматическое создание резервной копии (с расширением **bak**). Загрузка файла производится с помощью команды **Открыть**, в диалоговой панели которой выбирается файл. Команды **Сохранить** и **Открыть** могут быть выполнены соответствующими кнопками  и  инструментального меню.

Окно рабочей книги можно разделить на два подокна как по горизонтали, так и вертикали, и обрабатывать в двух или четырех окнах одновременно разные части одного и того же листа.



Для разделения по горизонтали надо применить операцию **DD** к узкой полоске над вертикальной линейкой прокрутки. Для вертикального разделения эта операция применяется к узкой полоске *справа* от гори-

горизонтальной линейки прокрутки. Закрыть подокно можно, возвратив разделительную линию на старое место.

Кроме команды **Файл** \Rightarrow **Открыть** (для ранее созданной рабочей книги), отдельные рабочие окна создаются командами **Файл** \Rightarrow **Создать** (для новой рабочей книги) и **Окно** \Rightarrow **Новое** (для работы с одной и той же рабочей книгой в разных окнах). Команду **Создать** можно активизировать еще и кнопкой . Окна можно перемещать, изменять их размеры, упорядочивать (команда **Окно** \Rightarrow **Расположить**), переходить из окна в окно (**CL**), копировать и перемещать фрагменты из одного окна в другое. Для перехода из одной открытой рабочей книги в другую можно использовать меню **Окно**, в котором автоматически формируется соответствующий список.

2.2. Манипулирование листами

Рабочая книга состоит из листов (не менее одного), каждый из которых имеет уникальное имя. Количество листов в новой рабочей книге определяется параметром, который устанавливается в диалоговом окне команды **Сервис** \Rightarrow **Параметры** (вкладка **Общие**). Новое значение параметра учитывается системой после ее перезагрузки.

Например, измените количество листов, которое автоматически создается в новой рабочей книге. Для этого выберите команду **Параметры** из меню **Сервис**, в появившейся диалоговой панели выполните **CL** по вкладке **Общие** и с помощью счетчика **Листов в новой книге** измените число (укажите, например, 3). Кнопкой **OK** закройте панель и перезагрузите MS Excel. После этого вы увидите, что теперь в новой рабочей книге автоматически создано заданное Вами количество листов.

С листами можно выполнять различные действия (переходить с одного листа на другой, выделять, удалять, добавлять, копировать, перемещать, переименовывать). Эти действия производятся в меню листов, расположенном внизу окна рабочей книги слева от линейки горизонтальной прокрутки. Размер области меню можно изменить за счет линейки горизонтальной прокрутки. Для этого достаточно применить операцию **DD** к узкой вертикальной полоске, расположенной между ними.

Для перехода на какой-либо лист следует применить **CL** к его имени. В случае, если меню не умещается в этой области, для перемещения по листам можно использовать кнопки, расположенные слева. Левая крайняя кнопка позволяет перейти к самому первому листу, правая

– к последнему, а кнопки, расположенные между ними, обеспечивают переход на один лист. Перемещение к соседним листам можно осуществлять и клавиатурой: **<Ctrl>+<PgDn>** – к следующему, **<Ctrl>+<PgUp>** – к предыдущему.

Копирование и перемещение листов выполняются стандартными операциями мышью (перемещение – операцией **DD**, а копирование – этой же операцией при нажатой клавише **<Ctrl>**). Для **переименования** достаточно применить операцию **DC** к имени соответствующего листа и *ввести* новое имя. Команды **удаления и добавления** находятся в контекстном меню. Для его вывода на экран необходимо установить указатель мыши на имя листа, который необходимо удалить или *перед* которым надо добавить новый, и выполнить операцию **CR**.

Например, переименуйте *Лист1*, дав ему новое имя *Пример*, и создайте его копию в конце меню. Для этого установите указатель мыши на имя *Лист1*, выполните **DC** и введите *Пример*. После этого нажмите клавишу **<Ctrl>** и, не отпуская ее, выполните **DD** вправо от меню. Обратите внимание, что новый лист автоматически получил имя *Пример (2)*.


Команды копирования, перемещения и удаления можно применять сразу к нескольким листам. Для этого их необходимо предварительно выделить. Выделение нескольких листов производится стандартными операциями мышью с помощью модификаторов **<Ctrl>** и **<Shift>**.

Например, оставьте в рабочей книге только первый лист. Для этого выделите все остальные листы (выполните **CL** по имени второго листа, а затем **CL** при нажатой клавише **<Shift>** по имени последнего). Установите указатель на любое из выделенных имен и выполните **CR**. В появившемся контекстном меню выберите команду **Удалить**. Обратите внимание на появившуюся диалоговую панель. Она предупреждает об опасности: *отменить удаление выделенных листов будет невозможно*. Выбор кнопки **ОК** приводит к их удалению.

Умение работы с листами очень важно. Обычно в рабочей книге необходимо оформлять множество таблиц и работать с ними значительно удобнее, когда каждая из них расположена на отдельном листе. Листам можно дать имена, отражая смысл расположенных на них таблиц. В любой таблице при проведении расчетов можно использовать данные, находящиеся на любых листах.

3. ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ

3.1. Выделение областей и перемещение указателя


Перед совершением любого действия с областью ее надо выделить. Для этого можно использовать мышь. При этом указатель *обязательно* должен изображаться знаком .

Область	Операция
Ячейка	CL к ячейке
Строка или столбец	CL к имени
Диапазон ячеек	DD к ячейкам
Диапазон столбцов или строк	DD к именам
Мультивыбор (несколько областей)	<Ctrl> + указанные выше действия
От выделенной области (ячейки, столбца или строки) до местоположения указателя мыши	<Shift>+CL
Весь лист	CL к кнопке на пересечении имен строк и столбцов

Выделение областей можно производить и клавишами клавиатуры. Для увеличения выделенной области следует использовать клавиши перемещения указателя при нажатой **<Shift>**. Весь лист можно выделить, используя **<Ctrl>+<A>** (латинская буква A).

Области приходится указывать довольно часто и с разными целями (например, в диалоговых панелях при доопределении команд, в ячейках при вводе или редактировании формул). В любом случае удобнее это делать не вручную, а методом выделения.

Рассмотрим следующий пример. Введите в A1 текст *Пример расчета* (шрифт – полужирный), в области A3:A7, C2:C6 и E4 – любые числа, а в ячейку B10 – формулу $= (A3+A7)/C5$. Для этого следует:

- выполнить **CL** по ячейке A1 и кнопке  (**Полужирный**), набрать текст *Пример расчета* и щелкнуть по клавише **<Enter>**;
- ввести любые числа в области A3:A7, C2:C6 и E4;

– в B10 ввести формулу $= (A3+A7)/C5$ следующим образом: щелкнуть по клавише со знаком $=$, щелкнуть по клавише со знаком $($, выполнить **CL** по ячейке A3, щелкнуть по клавише $+$, выполнить **CL** по ячейке A7, щелкнуть по клавише со знаком $)$, щелкнуть по клавише со знаком $/$, выполнить **CL** по ячейке C5, клавишей **<Enter>** закончить ввод.

В результате этих действий получим



	B10		$\text{fx} = (A3+A7)/C5$		
	A	B	C	D	E
1	Пример расчета				
2			5		
3	2		7		
4	5		9		65
5	34		21		
6	4		75		
7	52				
8					
9					
10		2.571429			
11					

Обратите внимание, что *содержимым* ячейки B10 является формула (см. **Строку формул**), а *значением* – результат вычисления. Кроме этого заметим, что текст *Пример расчета* продолжается в ячейке B1, но если выполнить **CL** по этой ячейке, то окажется, что она пуста. Это означает, что весь текст находится в A1. Система показывает его полностью (хотя размер A1 не позволяет этого) лишь до тех пор, пока в B1 ничего нет. Если в B1 ввести любую величину, для просмотра всего текста придется увеличить размер столбца A.

Для **перемещения указателя** на листе, кроме мыши, можно использовать клавиши управления указателем:

- $\langle \leftarrow \rangle, \langle \uparrow \rangle, \langle \rightarrow \rangle, \langle \downarrow \rangle$ – в соседнюю ячейку;
- <Home>** – в первую ячейку строки;
- <PgUp>, <PgDn>** – на одну страницу соответственно вверх или вниз;
- <Ctrl>+<Home>** – в начало листа (в ячейку A1);
- <Ctrl>+<End>** – в правую нижнюю ячейку, ограничивающую использованную область на листе;
- <Ctrl>+<←>/<→>** – в первый/последний столбец всего листа;
- <Ctrl>+<↑>/<↓>** – в первую/последнюю строку всего листа.

3.2. Удаление, копирование, перемещение, автозаполнение

Удаление содержимого выделенных областей выполняется клавишей **<Delete>** или ****, а **перемещение** и **копирование** – с помощью **Буфера обмена** или мышью. В первом случае используются команды **Вырезать**, **Копировать** и **Вставить** (основного, инструментального или контекстного меню). Для *перемещения мышью* надо подвести центр указателя  к рамке выделенной области так, чтобы он принял вид наклонной стрелки *влево* () , и выполнить **DD**. **Копирование** выполняется аналогично, но при нажатой клавише **<Ctrl>**. Знак **+** справа от указателя мыши подсказывает, что производится действие копирования, а не перемещения.

Следует иметь в виду, что при копировании происходит автоматическая настройка формулы на новые адреса используемых ячеек относительно нового места расположения формулы.

Например, скопируйте формулу из B10 в D9. Обратите внимание, что адреса в новой формуле **=(C2+C6)/E4** изменились, но относительно нового положения формулы они указывают на ячейки, расположенные аналогично тому, как это было в формуле-оригинале. Поэтому в данном случае адрес A3 автоматически изменился на C2, A7 – на C6, а C5 – на адрес E4.

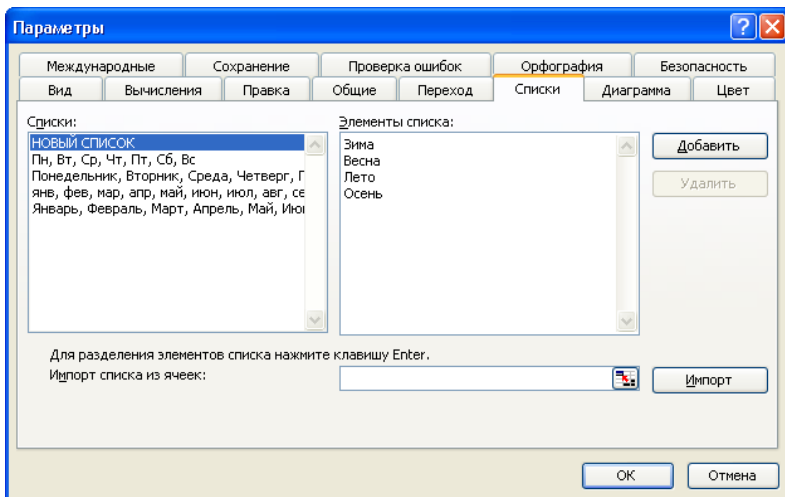
Автозаполнением называется операция, которая продолжает ряд данных, заданный в ячейках выделенной области, на смежную область. Ее используют для создания в соседних ячейках увеличивающихся, уменьшающихся или постоянных значений. Автозаполнение выполняется вдоль строки либо вдоль столбца, основываясь на установленном образце, заданном в ячейках выделенной области. Для выполнения этой операции следует применить операцию **DD** к квадрату небольшого размера, который находится в правом нижнем углу рамки выделенной области (указатель мыши принимает вид знака **+**). Перемещаясь вниз или вправо, получаем ряд увеличивающихся данных, а вверх или влево – уменьшающихся. В случае, если операция выполняется вниз и слева уже находится ряд данных, вместо **DD** можно использовать **DC**.

Например, введите в область G3:G4 числа 2 и 4 (этим мы задаем арифметическую прогрессию). Выделите эту область и выполните операцию автозаполнения вниз до ячейки G10. Заметим, что во время выполнения операции **DD** появляется засветленная рамка, которая показывает размер будущей области продолжения заданного ряда. В результате в области G3:G10 получим ряд 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16.

С помощью автозаполнения можно продолжать не только числовые, но и ряды даты и времени, текстовые ряды (например, названия месяцев, дней недели), а также ряды текстов с порядковыми номерами (например, *Товар 1*, *Товар 2* и т.д.). В последнем случае номер может быть указан перед текстом (обязательно через пробел) или после него (тогда пробел не обязателен). Один подобный ряд является системным – это ряд кварталов.

Например, введите в ячейки H3, I3, J3 и K3 соответственно *Ноябрь*, *Среда*, *3 товар*, *2 квартал*. Выделите эту область (H3:K3) и выполните автозаполнение вниз на область H4:K10 (операцией **DC**). В данном случае Вы продолжили сразу четыре ряда: ряд названий месяцев (Ноябрь, Декабрь, Январь, ..., Июнь), дней недели (от среды до среды), товаров с порядковыми номерами (от третьего до десятого) и кварталов. Обратите внимание, что MS Excel учитывает годовой цикл месяцев и кварталов, а также недельный цикл дней.



Если необходимо, пользователь может создать свои собственные текстовые ряды. Для этого используется диалоговое окно команды **Сервис** \Rightarrow **Параметры** (вкладка **Списки**).




В появившейся диалоговой панели следует выполнить **CL** в окне **Элементы списка** и ввести ряд. Добавление нового ряда производится кнопкой **Добавить**.



Если автозаполнение применяется к ячейке и MS Excel не может определить, какой ряд имеется в виду, выполняется копирование. Это позволяет копировать содержимое ячейки (текст, число, формулу) на смежную область даже в том случае, когда ее размер превышает одну ячейку.

3.3. Выравнивание, изменение размеров, обрамление и закрашивание

Выравнивание (по левой границе, по центру и правой границе) удобнее производить с помощью кнопок , имеющихся в инструментальном меню. Для этого достаточно выделить область и применить **CL** к соответствующей кнопке. Эти команды обеспечивают выравнивание значений внутри *каждой* ячейки выделенной области. Кроме этого есть специальный вид выравнивания – центрирование в выделенной области содержимого одной ячейки. Эта команда выполняется инструментальной кнопкой  (*Объединить и поместить в центре*).

Например, выполните выравнивание по центру содержимого ячеек с введенными числовыми данными и выравнивание по центру содержимого ячейки A1 с текстом *Пример расчета* в области A1:E1. Для этого выделите область A3:A7 (**CL** по ячейке A3, затем **<Shift>+CL** по ячейке A7), добавьте к ней область C2:C6 (**<Ctrl>+CL** по ячейке C2, затем **<Shift>+CL** по ячейке C6) и ячейку E4 (**<Ctrl>+CL** по ячейке E4). Выполните выравнивание по центру (кнопка *По центру*). Теперь выделите область A1:E1 (**CL** по ячейке A1, затем **<Shift>+CL** по ячейке E1) и выполните **CL** по кнопке . Как видите, содержимое ячейки A1 теперь установлено по центру не в ячейке, а в области A1:E1.

Выравнивание можно устанавливать и в диалоговой панели команды **Формат** \Rightarrow **Ячейки** (вкладка **Выравнивание**). Здесь можно установить выравнивание не только по горизонтали, но и по вертикали. Там же находится флажок **Переносить по словам**, установка которого позволяет в ячейках выделенной области вводить большие тексты без увеличения размеров столбцов. При вводе текста в эти ячейки происходит автоматическое увеличение размера строк.

Изменение размеров столбцов и строк производится в области их наименований. При этом указатель мыши должен быть установлен на границу между их именами (*справа* от имени изменяемого столбца или *снизу* от имени строки) так, чтобы он имел вид  (.

	A	B	↔C
1			
2			
3			


Изменение можно производить тремя способами:

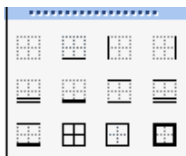
- “ручной” способ применяется к одному столбцу (или строке); производится операцией **DD**;

- “стандартизация” размеров нескольких столбцов (или строк); также производится операцией **DD**, но применяется к группе выделенных столбцов (или строк); в результате этой операции размеры всех выделенных столбцов (строк) становятся одинаковыми;



- “автоматическая подгонка” (“автоподгонка” или “автоподбор”) размера столбца (строки) под наибольший размер данных, находящихся в его ячейках; выполняется операцией **DC**; может быть применена сразу к нескольким выделенным столбцам (строкам).

Размеры столбцов (или строк) можно устанавливать и в диалоговой панели, которая выводится на экран командой **Формат ⇒ Столбец ⇒ Ширина** (для строк – **Формат ⇒ Строка ⇒ Высота**).

Обрамление области и проведение границ между ячейками удобно производить кнопкой  (**Границы**). Для этого следует применить **CL** к этой кнопке и в появившемся меню









выбрать вариант обрамления (границы).

Для **закрашивания** выделенной области можно использовать кнопки инструментального меню. Кнопка  (**Цвет заливки**) позволяет заполнить цветом фон, а кнопка  (**Цвет шрифта**) устанавливает цвет для значений в ячейках этой области.

4. ВВОД ДАННЫХ

4.1. Основные понятия

В ячейку можно ввести данные или формулу. При этом автоматически активизируется *Строка формул*, в которой отображается вводимая информация. *Строка формул* расположена под инструментальным меню и используется для ввода и исправления (редактирования) содержимого ячеек. Слева находится поле *Имя*, в котором отображается имя выделенной области или адрес ее первой ячейки. Справа находится *Поле данных*, в которое автоматически выводится *содержимое* выделенной ячейки. Между этими полями располагаются три кнопки   . Они появляются, как только начинается ввод информации или редактирование содержимого ячейки. Левая кнопка (*Отмена*) используется для отказа от ввода (дублируется клавишей <Esc>), средняя (*Ввод*) – для окончания ввода *без автоматического перемещения указателя*, правая (*Вставка функции*) – для вставки в формулу какой-либо функции.

Ввод заканчивается кнопкой , клавишей <Enter> и перемещением в другую ячейку (CL или клавишами управления указателем). После ввода формулы в ячейке показывается автоматически вычисленный результат, т.е. ее *значение*. Клавиша <Esc> или кнопка  отменяет ввод. Числа по умолчанию выравниваются по правой границе, а тексты – по левой. Во время ввода можно пользоваться клавишей <Backspace> (удаление предыдущего символа), остальные редакторские средства заблокированы. Их можно использовать только в режиме редактирования. В этом режиме можно не только пользоваться обычными средствами (перемещать текстовый курсор, удалять и добавлять знаки и т.д.), но и удалять выделенные фрагменты содержимого ячейки клавишей <Delete> или . Редактирование возможно как в ячейке, так и в *Строке формул*. Для перехода в этот режим надо применить к ячейке операцию DC или щелкнуть по <F2>. Для редактирования содержимого этой ячейки в *Строке формул* следует выполнить CL в любом месте *Поля данных*. Редактирование заканчивается кнопкой  или клавишей <Enter>.

Система автоматически распознает текст, число и формулу. Формула обязательно должна начинаться знаком равенства. Если надо ввести число или формулу как текст, они должны начинаться с апострофа ('438, '=A2+C3). Текстовые константы в формулах должны быть заключены в кавычки.

4.2. Операции в формулах

В формулах используются четыре группы операций: арифметические операции, операции сравнения, операции адресации, текстовая операция.

Арифметические операции:

- | | | | |
|---|--------------|---|-------------------------|
| – | – инверсия; | * | – умножение; |
| + | – сложение; | / | – деление; |
| – | – вычитание; | ^ | – возведение в степень. |

Первая операция – префиксная, т.е. указывается перед операндом, остальные операции – инфиксные, т.е. указываются между операндами.

Операции сравнения:

- | | | | | | |
|----|------------|---|-----------|----|----------------------|
| = | – равно; | > | – больше; | >= | – больше либо равно; |
| <> | – неравно; | < | – меньше; | <= | – меньше либо равно. |

Результатом этих операций является *логическое значение* **ЛОЖЬ**, если условие не выполняется, или **ИСТИНА**, если условие выполняется. При выполнении арифметических действий с логическими значениями **ЛОЖЬ** автоматически преобразовывается в число 0, а **ИСТИНА** – в число 1. Это можно использовать в арифметических выражениях.

Например, формула $= (A3 > 4) * 5 + (A3 <= 4) * 10$ обеспечит значение 5, если значение A3 больше 4, и значение 10 в противном случае.

Операции адресации:

- : – задает область;
; – объединяет ссылки на области;
пробел – задает пересечение двух областей.

Например,

A1:C3 – диапазон из девяти ячеек в левом верхнем углу листа;

A1:C3;C5:E7 – объединение двух несмежных областей;

A1:C3 C3:E5 – соответствует ячейке C3.

Текстовая операция: & – объединение (**конкатенация**) двух текстов.


4.3. Функции

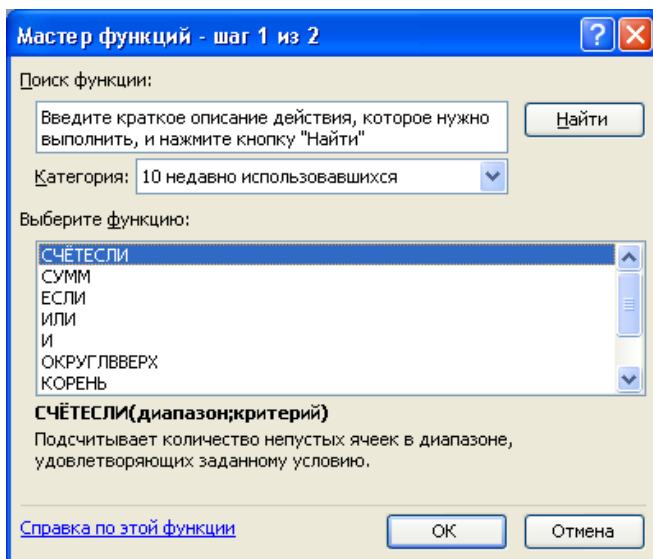
В формуле можно использовать функции. Функцией называется выражение, оформленное следующим образом:

<имя>(<список_аргументов>), где

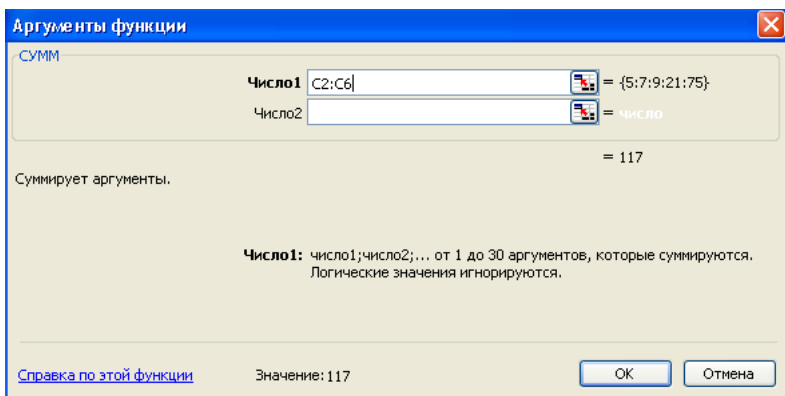
<имя> – имя функции;

<список_аргументов> – список констант, ссылок на области, функций, разделенных точкой с запятой.

При вводе функции как элемента формулы удобно пользоваться так называемым **Мастером функций**, который помогает быстро и правильно ее оформить. Его диалоговое окно выводится после применения **CL** к кнопке .



Для выбора функции следует в списке **Категория** указать группу, а затем в списке **Выберите функцию** – имя функции. После этого надо щелкнуть по кнопке **ОК**, после чего увидим на экране диалоговую панель, которая помогает быстро и правильно указать аргументы этой функции. Для разных функций эти панели могут отличаться (в зависимости от смысла функции и ее аргументов). Например, для функции **СУММ** она выглядит следующим образом.




В полях ввода следует указать аргументы (константы, функции, ссылки на области листа и т.д.). Указание ссылок на области лучше производить выделением областей. В процессе заполнения полей происходит автоматическое формирование текста формулы в **Строке формул**. При этом система автоматически вставляет в текст имя функции, скобки, в которых находится список аргументов, и знаки-разделители между аргументами в этом списке.

Во время работы в диалоговой панели функции следует иметь в виду, что прекращение диалога (кнопками **ОК** или **Отмена**) приводит к прекращению оформления всей формулы. Поэтому в случае, когда в формуле присутствуют, кроме функций, и другие элементы, их указание или редактирование необходимо производить в **Строке формулы** до прекращения работы в диалоговой панели. Если в формуле несколько функций, то для перехода в диалоговую панель любой из них следует щелкнуть по ее имени в **Строке формул**.

Заметим, что для выбора функции можно использовать еще список **Функции** (левое крайнее поле в **Строке формул**), который автоматически появляется вместо поля **Имя** во время ввода или редактирования формулы. Выбор одной из них приводит к выводу на экран соответствующей диалоговой панели.

Продолжая **пример**, с помощью **Мастера функций** введите в ячейку A8 формулу =СУММ(A3:A7):

- выделите ячейку A8, кнопкой  активизируйте **Мастер функций** и выберите имя функции суммирования (**СУММ**);
- в поле ввода аргумента укажите область A3:A7 (выделите ее) и кнопкой **ОК** завершите оформление формулы.

5. ТИПЫ ССЫЛОК

5.1. Относительные и абсолютные ссылки

В формулах и командах можно использовать ссылки на ячейки и области. **Ссылка** – это адрес (координаты) ячейки или группы ячеек. Напомню (см. п.1), что имена столбцов могут быть заданы буквами (A1-формат) или порядковыми номерами (R1C1-формат). В MS Excel используются следующие типы ссылок: относительная, абсолютная, именованная и расширенная.

Относительная ссылка. В этом случае адрес ячейки задается относительно той ячейки, в которой используется. При копировании формулы, где используется такая ссылка, адрес ячейки автоматически *изменяется* относительно нового положения формулы.

В R1C1-формате относительный адрес указывает, на сколько строк и столбцов надо перейти от ячейки с формулой к той ячейке, на которую дана ссылка. Количество строк указывается в квадратных скобках после буквы **R**, столбцов – после латинской буквы **C**. Нуль можно не указывать. Например, RC[1] указывает на соседнюю ячейку справа от активной (где находится формула), R[1]C – на ячейку под активной, R[-2]C[3] – на ячейку выше на две строки и правее на три столбца от активной.

В A1-формате относительная ссылка указывается именами столбца и строки, на пересечении которых находится ячейка. Например, B3 – ячейка на пересечении столбца B и третьей строки.

Следует иметь в виду, что при перемещении формулы относительные ссылки, используемые в ней, остаются неизменными, автоматической перенастройки нет.

Абсолютная ссылка. Абсолютный адрес *не изменяется* при копировании формулы. В R1C1-формате такой адрес указывается аналогично относительному, но без квадратных скобок. Например, R8C3 однозначно указывает на ячейку, находящуюся на пересечении 8-ой строки и 3-его столбца области листа. В A1-формате указание абсолютного адреса отличается от относительного добавлением знака \$ перед соответствующим элементом адреса.

Например, A\$10 указывает на относительность имени столбца А и абсолютность имени строки 10, \$\$A\$10 указывает на абсолютность всего адреса ячейки, R3C[2] указывает на ячейку с абсолютной координатой 3-ей строки и относительной координатой столбца.

В процессе ввода или редактирования формулы клавишей <F4> можно изменять стиль адресации без ручного ввода знака \$. Для этого достаточно, чтобы текстовый курсор находился в любом месте адреса.

Рассмотрим следующий пример. Оформим таблицу для начисления заработной платы.

Столбцы.

- 1) № п/п;
- 2) Ф.И.О.;
- 3) Ставка;
- 4) Кол. Иждивенцев;
- 5) Начисление;
- 6) Налог;
- 7) Сумма к выдаче.

Строки: фамилии и инициалы пятерых человек.

Порядок расчета.

Для всех человек рассчитать начисление (b), налог (n) и сумму к выдаче (s) по следующим формулам:

$$\begin{aligned}b &= a \cdot (1 + r) \\n &= p \cdot (b - m \cdot (2 + i)) \\s &= b - n\end{aligned}$$

Здесь a – ставка; b – начисление; n – сумма налога; s – сумма к выдаче; i – количество иждивенцев; p – процент подоходного налога; r – районный коэффициент; m – минимальный размер оплаты труда (МРОТ) в РФ.


В формулах в качестве p , m и r использовать ссылки на ячейки с соответствующими величинами: $p = 0,13$; $m = 1500$; $r = 0,3$.

Решение.

- 1) Добавьте новый лист в рабочую книгу:
 - примените **CR** к имени листа *Пример* (в меню листов), в появившемся контекстном меню выберите *Добавить*, в окне списка выберите *Лист* и завершите команду;

- новому листу присвойте имя *Зарплата* (выполните **ДС** по имени нового листа и в поле ввода введите *Зарплата*);
- переместите этот лист вправо по меню листов за лист *Пример*.

2) Оформите таблицу:

- введите в A1 текст с названием таблицы *Начисление заработной платы*;
- введите в A3:G3 названия столбцов таблицы;
- используя возможности автозаполнения, введите в A4:A8 порядковые номера от 1 до 5 (введите в A4 единицу и в A5 двойку, выделите эти ячейки и, “защепившись” за правый нижний угол этой области, операцией **DD** продолжите ряд до ячейки A8);
- введите в B4:B8 фамилии и инициалы пятерых человек;
- выполните выравнивание по центру в области A1:G1 содержимого ячейки A1 (выделите эту область и выполните **CL** по инструментальной кнопке );
- выделите (используя мышь, клавиши <Ctrl> и <Shift>) столбцы листа A, B, D:E, G и автоподгонкой измените их размеры (**DC** по правой границе любого из этих столбцов в области их имен);
- выполните выравнивание по центру в ячейках области с названиями столбцов таблицы (A3:G3), номеров строк таблицы (A4:A8) и числовой области (C4:G8), используя возможности мультिवыбора и кнопку *По центру*.

3) Введите исходные данные в столбцах *Ставка* и *Кол. иждивенцев*.

4) Под таблицей введите названия трех параметров, используемых в вычислениях, и их значения:

- в A10 и D10 *Процент подоходного налога* и 0,13;
- в A11 и D11 *Районный коэффициент* и 0,3;
- в A12 и D12 *МРОТ* и 1500.

5) Оформите все формулы для первого человека:

- в E4 =C4*(1+\$D\$11)
- в F4 =\$D\$10*(E4-\$D\$12*(2+D4))
- в G4 =E4-F4

В процессе ввода формул ссылки на ячейки следует указывать методом выделения, а абсолютность ссылок – клавишей <F4>.

6) Скопируйте командой автозаполнения введенные формулы в остальные ячейки:

- выделите область E4:G4;
- установите указатель мыши на правый нижний угол выделенной области и выполните **DS**.

7) Выполните обрамление таблицы и проведение границ между ячейками, используя кнопку **Границы**.

В результате получаем следующую таблицу.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Начисление заработной платы						
2							
3	№ п/п	Ф.И.О.	Ставка	Количество ижд.	Начисление	Налог	Сумма к выдаче
4	1	Лавров И.П.	14000	2	18200	1586	16614
5	2	Каверин Ф.Л.	16000	1	20800	2119	18681
6	3	Сапегина Т.Д.	25000	0	32500	3835	28665
7	4	Сычев Н.А.	15000	2	19500	1755	17745
8	5	Таврина Г.В.	10000	3	13000	715	12285
9							
10	Процент подоходного налога			0,13			
11	Районный коэффициент			0,3			
12	МРОТ			1500			
13							

Расширенная ссылка. Применяется в случае, если необходимо использовать данные из других листов или файлов. В ссылке указывается полная спецификация файла (если другой файл), имя листа и ссылка на область этого листа, разделенные восклицательным знаком:

<имя_файла>!<имя_листа>!<область>

Например, D:\Книга.xls!Лист1!A3:C5

5.2. Использование имен (именованные ссылки)

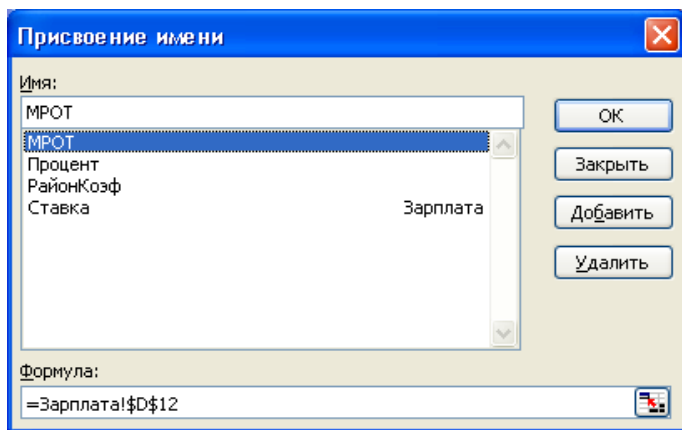
В формулах вместо адресов ячеек и областей можно использовать их имена. Это существенно упрощает оформление формул, делает их более ясными.

Имена можно присваивать как ячейкам, так и областям (в том числе несмежным). В именах можно указывать только буквы, цифры и знак подчеркивания (*пробелы и специальные знаки запрещены*). Имена могут соответствовать областям в относительной и абсолютной адреса-

ции как в R1C1-формате, так и в A1-формате. Именованная ссылка на ячейку считается абсолютной, т.е. указывает на ячейку в абсолютной адресации. Использование в формуле имени диапазона приводит к тому, что при копировании формулы происходит автоматическое изменение ссылки на ячейку в рамках этого диапазона.


Например, если на листе *Зарплата* ячейке D11 дать имя *РайонКозф*, диапазону ячеек C4:C8 – имя *Ставка* и в формуле $=C4*(1+\$D\$11)$ ячейки E4 вместо адресов C4 и $\$D\11 указать соответствующие имена (*Ставка* и *РайонКозф*), то в E4 будет использован адрес C4, а при копировании этой формулы вниз в E5 система использует адрес C5, в E6 – адрес C6 и т.д. При этом ссылка на ячейку D11 будет оставаться неизменной.

Действия, выполняемые с именами, можно осуществлять по-разному. Например, можно использовать команды меню **Вставка** \Rightarrow **Имя**. Для присваивания (определения) имени области следует ее сначала выделить, затем выбрать команду **Присвоить** и в появившейся диалоговой панели набрать имя в поле ввода **Имя**.

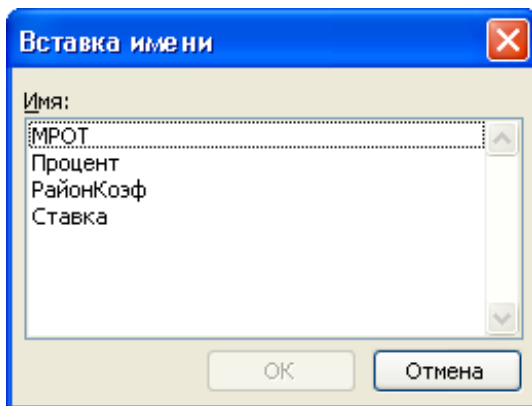


В этой же панели можно изменять и удалять именованные ссылки. Для изменения надо выделить ссылку в списке, а затем воспользоваться полями **Имя** (для изменения имени), **Формула** (для изменения адресов), после чего щелкнуть по кнопке **Добавить**. Удаление ссылки производится кнопкой **Удалить**.

Имя можно присвоить не только области, но и константе. Для этого в поле **Формула** вместо адреса области надо набрать значение этой константы.

Присваивание имени области можно выполнять и проще. Для этого достаточно выделить область и *ввести* ее имя в крайнем левом поле (**Имя**) **Строки формул** (ввод заканчивается клавишей <Enter>). Список имеющихся имен можно вывести кнопкой , расположенной справа от поля **Имя**. Если в этом списке применить **СЛ** к какому-либо имени, соответствующая область оказывается выделенной. Этот способ удобен для проверки правильности именования областей перед их использованием в формулах.

Можно вручную указывать имена в формулах, но лучше это делать выбором необходимого имени из списка в диалоговой панели **Вставка имени**, которая выводится на экран командой **Вставка** \Rightarrow **Имя** \Rightarrow **Вставить** или клавишей <F3>.



Вставка имени производится в то место формулы, где находится текстовый курсор.

Имена могут быть *локальными* и *глобальными*. **Глобальное** – это имя, определенное для всей рабочей книги. Такие имена автоматически включаются в списки имен на всех листах. **Локальное** – это имя, определенное только для данного листа, в списках имен на других листах его нет. Локальные имена обычно используются на том же листе, в котором они определялись, а глобальные – на любом листе рабочей книги.

В процессе присваивания оформление локального имени отличается от глобального добавлением имени листа перед именем области через восклицательный знак (!), т.е.

<имя_листа>!<имя_области>

При вставке глобального имени в формулах не требуется указывать, на каком именно листе оно определялось. Этого не требуется и для локальных имен, если они используются на том же листе, на котором определялись. Но если локальное имя используется на другом листе, надо обязательно указывать его полную спецификацию, т.е. <имя_листа>!<имя_области>. В списке имен на каждом листе показываются только глобальные и локальные для данного листа.

Следует иметь в виду, что *в процессе оформления формулы* можно перейти на другой лист. Для этого надо выполнить щелчок по имени листа, но не левой, как обычно, а правой кнопкой мыши. Это позволяет вставлять в формулы локальные имена, определенные на других листах, без ручного ввода.

Продолжим пример. Рассмотрим особенности оформления имен и их использования в формулах на примере последней задачи. Прежде всего, удалите все формулы в области E4:G8. Далее сделайте следующие действия.


1) Дайте имена всем данным, используемым в расчетах. При этом ячейкам со значениями параметров определите глобальные имена, а данным, расположенным в областях таблицы, – локальные:

- присвойте глобальное имя *РайонКоеф* ячейке D10 (выделите D10, выполните **СЛ** в поле **Имя**, наберите имя *РайонКоеф* и щелчком по клавише **<Enter>** введите его). Обратите внимание на стиль оформления этого имени. Такая форма позволяет удовлетворить запрету на указание пробелов и облегчает чтение имени, состоящего из нескольких слов;

- аналогично дайте ячейке D11 имя *Процент* и ячейке D12 имя *МРОТ*;

- присвойте области C4:C8 локальное имя *Ставка* (выделите область C4:C8 и в поле **Имя** введите *Зарплата!Ставка*);

- аналогично присвойте областям D4:D8, E4:E8 и F4:F8 локальные имена соответственно *Зарплата!КолИжд*, *Зарплата!Налог* и *Зарплата!Начисл*.

С помощью списка имен проверьте правильность их определения (выполните **CL** по кнопке  справа от поля **Имя** и, выбирая последовательно все имена, проверьте правильность выделения соответствующих областей). Если в каком-либо имени обнаружена ошибка, исправьте его в диалоговом окне команды **Вставка** \Rightarrow **Имя** \Rightarrow **Присвоить**. Убедитесь, что на другом листе в списке имен указаны только глобальные имена. Если какое-либо локальное имя указано в списке другого листа, удалите его в диалоговом окне команды **Вставка** \Rightarrow **Имя** \Rightarrow **Присвоить** и определите заново. Напомню, что локальные имена должны быть видны только в списке того листа, где они определялись.

2) Введите все формулы для первого человека:

- в E4 $\text{=Ставка}*(1+\text{РайонКоэф})$;
- в F4 $\text{=Процент}*(\text{Начисл}-\text{ПРОТ}*(2+\text{КолИжд}))$
- в G4 $\text{=Начисл}-\text{Налог}$

В процессе ввода формулы указание имен производите выбором из списка, появляющегося после щелчка по клавише **<F3>**. Обратите внимание, что вместо ссылок на ячейки мы указываем *имена областей*.

3) Скопируйте командой автозаполнения все введенные формулы для остальных людей:

- выделите область E4:G4;
- установите указатель мыши на правый нижний угол выделенной области и выполните **DS**.

Мы получили те же результаты, что и ранее, но значительно быстрее и проще.

Обратите внимание, что в каждом столбце, где проводятся расчеты, во всех ячейках находится одна и та же формула. Отсутствие изменений в ссылке на конкретную ячейку не удивительно, ведь именованная ссылка считается абсолютной (т.е. указывает на ячейку в абсолютной адресации), поэтому не должна изменяться в процессе копирования. А почему не меняется имя области? Это связано с тем, что ячейки, составляющие именованные области, и ячейки, в которых находятся формулы, расположены в соответствующих строках. В подобной ситуации система при вычислении автоматически ориентируется на те ячейки этих областей, которые находятся в той же строке, что и формула. При копировании происходит автоматическая перенастройка формулы в соответствии с принципами относительности адресации.

6. ВЛОЖЕННЫЕ ФУНКЦИИ

Допускается *вложенность* функций друг в друга, когда в качестве аргумента указывается функция. При этом можно опять воспользоваться **Мастером функций**. Для перехода к оформлению *вложенной функции* используется список **Функции**, который автоматически появляется в **Строке формул** вместо поля **Имя** во время ввода или редактирования формулы.

Для продолжения работы с функцией, оформление которой не завершено, следует щелкнуть по ее имени в тексте формулы, которая автоматически формируется в **Строке формул**. Окончательное прекращение работы с формулой производится кнопкой **ОК** в диалоговой панели любой из функций.


Пример. Перейдите на лист *Пример*, в котором ранее ввели числовые данные в областях А3:А7, С2:С6 и Е4. В ячейке А10 с помощью **Мастера функций** оформите формулу вычисления суммы чисел, находящихся в областях А3:А7 или С2:С6, в зависимости от содержимого ячейки Е4: если Е4<=50, то должна вычисляться сумма чисел, находящихся в области А3:А7, в противном случае – сумма чисел, находящихся в области С2:С6.

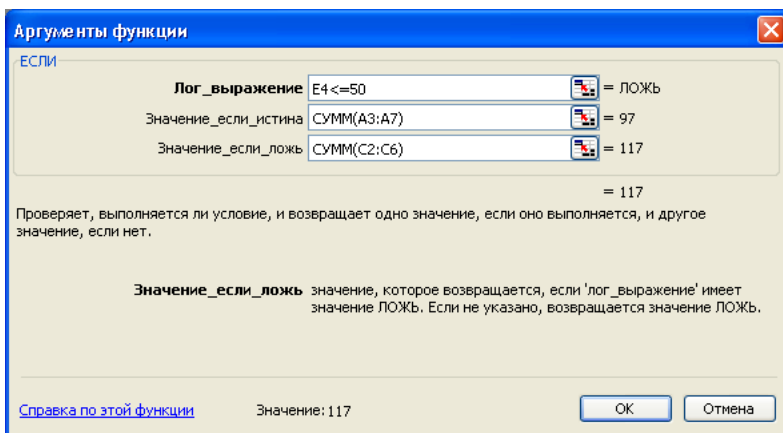
В подобных случаях следует использовать *логическую* функцию **ЕСЛИ**, у которой должно быть три аргумента: **Лог_выражение**, **Значение_если_истина** и **Значение_если_ложь**. В качестве первого должно быть указано проверяемое условие, являющееся *логическим выражением*. Напомню, что логическим называется такое выражение, которое может быть равно только одному из двух значений – **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**. Второй аргумент – это результат, который должен быть получен, если проверяемое условие истинно, а третий – результат, который должен быть получен, если проверяемое условие ложно.

В данном случае первым аргументом должно быть выражение Е4<=50, вторым – вложенная функция СУММ(А3:А7), а третьим – вложенная функция СУММ(С2:С6). Итак, в ячейке А10 необходимо оформить формулу

=ЕСЛИ(Е4<=50;СУММ(А3:А7);СУММ(С2:С6))

Прodelайте соответствующие действия:

- выделите ячейку A10, щелкните по клавише со знаком = и кнопкой  активизируйте *Мастер функций*;
- выберите имя логической функции **ЕСЛИ** (с помощью списков *Категория* и *Выберите функцию*) и выполните **CL** по кнопке **OK**;
- укажите E4<=50 в первом поле ввода аргумента (*Лог_выражение*);
- перейдите во второе поле (клавишей <Tab> или операцией **CL**);
- выберите функцию **СУММ** с помощью списка *Функции* (слева от кнопок в *Строке формул*);
- укажите A3:A7 (выделите на листе) в поле аргумента появившегося диалогового окна функции **СУММ**;
- вернитесь в диалоговое окно оформления внешней функции **ЕСЛИ** (выполните **CL** по имени этой функции в поле ввода *Строки формул*);
- перейдите в третье поле ввода аргумента функции **ЕСЛИ** и аналогично оформите вложенную функцию **СУММ(C2:C6)**;



- закончите оформление формулы кнопкой **OK**;

Рассмотрим более сложный пример оформления формул с многоуровневым вложением и использованием логических функций.

Пример. Вычисление размера стипендии в зависимости от результатов сдачи зачетов и экзаменов.

Столбцы.

- 1) № п/п;
- 2) Ф.И.О.;
- 3) Ин.язык;
- 4) Мат.анализ;
- 5) Информатика;
- 6) Бухучет;
- 7) Стипендия.

Строки: фамилии и инициалы восьмерых студентов.

Порядок расчета.

Для всех студентов вычислить размер стипендии в зависимости от результатов сдачи зачетов и экзаменов:

- стипендии нет, если хотя бы один предмет не сдан (*незачет* или *неуд*);
 - стандартный размер стипендии, если все оценки *уд* и зачет сдан (*зачет*);
 - с 25% надбавкой, если зачет сдан и есть хотя бы одна оценка *хор* или *отл*, а остальные *уд*;
 - с 50% надбавкой, если зачет сдан и все оценки *хор* или *отл*.
- Стандартный размер стипендии равен 950.

Решение.

1) Добавьте новый лист в Вашу рабочую книгу, присвойте ему имя *Стипендия* и переместите его на последнее место в меню листов.

2) Оформите таблицу. Для этого сделайте следующее:

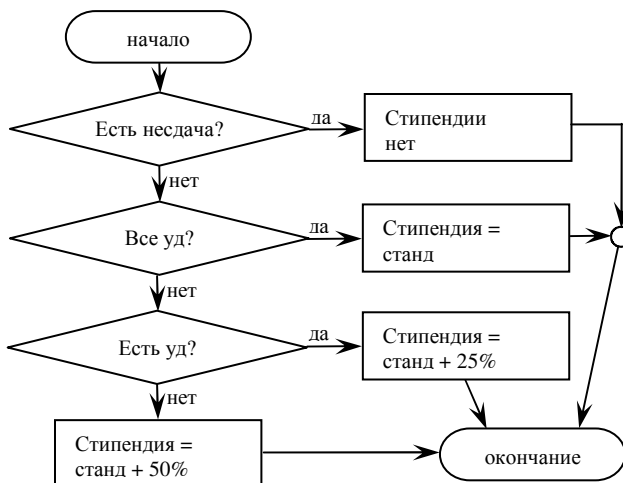
- введите исходные данные, т.е. название – в A1, названия столбцов – в A3:G3, номера строк (автозаполнением) – в A4:A11, фамилии с инициалами – в B4:B11, результаты сдачи зачетов (*зачет* или *незачет*) и экзаменов (*уд*, *хор* или *отл*) в – C4:F11, в A13 – текст *Стандартный размер стипендии* и в D13 – число 950;
- выполните выравнивание по центру области A1:G1 содержимого ячейки A1 с названием таблицы;

– выполните выравнивание по центру названий столбцов (A3:G3), номеров строк таблицы (A4:A11) и данных в ячейках области C4:G11 (т.е. всей области таблицы, кроме B4:B11).

В результате таблица будет иметь следующий вид.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Вычисление размера стипендии						
2							
3	№ п/п	Ф.И.О.	Ин. язык	Мат. анализ	Информатика	Бухучет	Стипендия
4	1	Краюхина П.Р.	зачет	уд	уд	уд	
5	2	Вышнева Ю.Б.	зачет	отл	хор	уд	
6	3	Кросов П.И.	незачет	хор	уд	отл	
7	4	Филина К.Е.	зачет	отл	неуд	отл	
8	5	Мышкин О.Д.	зачет	хор	отл	хор	
9	6	Артюхова К.О.	зачет	уд	отл	хор	
10	7	Мальцев В.С.	зачет	уд	уд	отл	
11	8	Ващев Л.К.	зачет	отл	хор	хор	
12							
13	Стандартный размер стипендии			950			
14							

3) В ячейку G4 необходимо ввести сложную по вложенности функций формулу вычисления размера стипендии. В подобных случаях удобнее сначала составить алгоритм, затем написать на бумаге функцию в удобной структурированной форме и лишь после этого вводить ее в ячейку. Поэтому, прежде всего, напишите алгоритм вычисления стипендии. Например, он может быть следующим.



Из алгоритма следует, что стипендии (s) либо нет (если есть несдача), либо ее можно вычислить по формуле

$$s = t + t \cdot k,$$

где t – стандартный размер стипендии,

k – коэффициент, равный 0 (если все уд) или 0,25 (если есть уд, но не все), или 0,5 (если нет уд).

Очевидно, эту формулу можно записать проще:

$$s = t \cdot a,$$

где

$$a = \begin{cases} 0, & \text{если есть несдача} \\ 1 + k, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Под таблицей введите значения коэффициента a , которые будут использованы в формуле, вместе с соответствующими комментариями и оформите их в виде таблицы:

в В15	–	Условие,	в С15	–	Кэф-т
в В16	–	Есть несдача,	в С16	–	0
в В17	–	Все уд,	в С17	–	1
в В18	–	Есть уд,	в С18	–	1,25
в В19	–	Нет уд,	в С19	–	1,5

Оформите эту область в виде таблицы.

	А	В	С
14			
15		Условие	Кэф-т
16		Есть несдача	0
17		Все уд	1
18		Есть уд	1,25
19		Нет уд	1,5
20			

4) На бумаге запишите формулу, которую необходимо ввести.

Очевидно, что внешней должна быть функция **ЕСЛИ**, с которой Вы уже познакомились. В ней в качестве проверяемого условия потребуются оформить составное логическое выражение. Следует иметь в виду, что в MS Excel для этой цели используются не логические операции, а *логические функции И* (логическое И) и *ИЛИ* (логическое ИЛИ). В этих функциях в качестве аргументов указываются объединяемые логические выражения. Например, в качестве условия внешней функции **ЕСЛИ** следует оформить функцию

$$\text{ИЛИ}(\text{C4}=\text{“незачет”}; \text{D4}=\text{“неуд”}; \text{E4}=\text{“неуд”}; \text{F4}=\text{“неуд”})$$

При использовании *Мастера функции* каждый аргумент этой функции должен быть введен в свое поле.

Во втором поле функции **ЕСЛИ** должен быть указан аргумент для случая, когда условие выполняется (ссылка на С16, в которой находится 0), а в третьем поле – аргумент для случая, когда условие не выполняется (вложенная функция **ЕСЛИ**).


С учетом этих замечаний записываем на бумаге требуемую формулу в следующем виде.

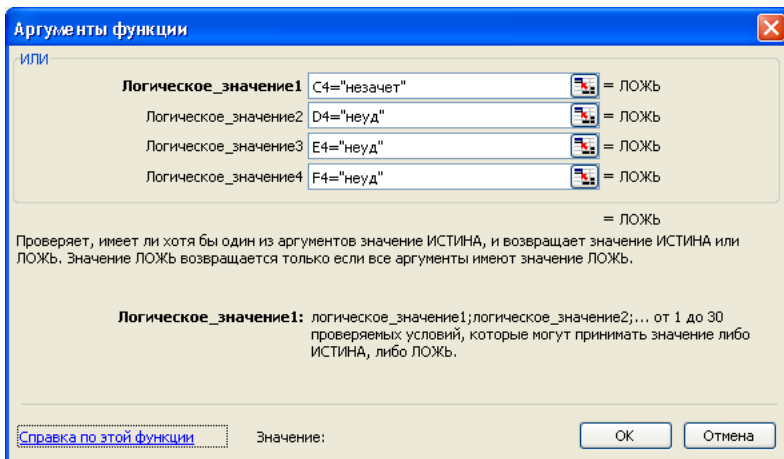
```

$D$13*ЕСЛИ
    (ИЛИ(С4="незачет";D4="неуд";Е4="неуд";F4="неуд");
    $C$16;
    ЕСЛИ
        (И(D4="уд";Е4="уд";F4="уд");
        $C$17;
        ЕСЛИ
            (ИЛИ(D4="уд";Е4="уд";F4="уд");
            $C$18;
            $C$19
        )
    )
)

```

5) Введите в G4 соответствующую формулу, используя **Мастер функций**:

- выделите G4 и укажите начало формулы =D\$13*;
- активизируйте **Мастер функций** (кнопка ) и перейдите к диалоговому окну функции **ЕСЛИ** (можно и сразу выбрать функцию **ЕСЛИ** в списке **Функции**);
- в поле ввода первого аргумента перейдите к оформлению функции **ИЛИ** (выберите в списке **Функции**);
- в полях ввода аргументов функции **ИЛИ** укажите соответственно С4="незачет", D4="неуд", Е4="неуд" и F4="неуд"; для перемещения из одного поля в другое используйте **CL** или клавиши <Tab> (вперед) или <Shift>+<Tab> (назад);
- вернитесь в диалоговое окно оформления внешней функции **ЕСЛИ** (**CL** по имени этой функции в поле ввода **Строки формул**);
- перейдите во второе поле и в нем укажите \$C\$16 (выделите ячейку и щелкните по клавише <F4>);





- в поле ввода третьего аргумента перейдите к оформлению *вложенной* функции **ЕСЛИ**;
- в поле ввода первого аргумента этой функции с помощью *Мастера функций* оформите функцию **И** с аргументами D4=“уд”, E4=“уд” и F4=“уд”;
- вернитесь в диалоговое окно оформления *вложенной* функции **ЕСЛИ** и в поле ввода второго аргумента укажите \$C\$17;
- в поле ввода третьего аргумента этой функции перейдите к оформлению функции **ЕСЛИ** следующего уровня вложенности;
- в поле ввода первого аргумента этой функции с помощью *Мастера функций* оформите функцию **ИЛИ** с аргументами D4=“уд”, E4=“уд” и F4=“уд”;
- вернитесь в диалоговое окно оформления последней функции **ЕСЛИ**, в поле ввода второго аргумента укажите \$C\$18, а в поле ввода третьего – \$C\$19;
- завершите оформление формулы (кнопка **ОК**).

6) Скопируйте эту формулу (автозаполнением) для остальных студентов в область G5:G11.

7) Выполните обрамление таблицы и проведение границ между ячейками.

8) В ячейке G12 вычислите общую сумму выплаченной стипендии.

Разумеется, для этого надо использовать функцию СУММ, указав для нее в качестве аргумента область G4:G11. Как Вы уже знаете, оформление функции удобно производить *Мастером функций*. Однако, в MS Excel для оформления СУММ в случае, если необходимо вычислить сумму значений, содержащихся в области, непосредственно примыкающей к ячейке, в которой это вычисление производится, предусмотрена еще одна возможность: инструментальная кнопка  (*Автосумма*). Выполнение **CL** по этой кнопке приводит к автоматическому оформлению формулы с функцией СУММ.

Выделите ячейку G12, выполните **CL** по инструментальной кнопке  и введите формулу.

В результате получаем следующую таблицу.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Вычисление размера стипендии						
2							
3	№ п/п	Ф.И.О.	Ин. язык	Мат. анализ	Информатика	Бухучет	Стипендия
4	1	Краюхина П.Р.	зачет	уд	уд	уд	950
5	2	Вышнева Ю.Б.	зачет	отл	хор	уд	1187,5
6	3	Кросов П.И.	незачет	хор	уд	отл	0
7	4	Филина К.Е.	зачет	отл	неуд	отл	0
8	5	Мышкин О.Д.	зачет	хор	отл	хор	1425
9	6	Артюхова К.О.	зачет	уд	отл	хор	1187,5
10	7	Мальцев В.С.	зачет	уд	уд	отл	1187,5
11	8	Вашцев Л.К.	зачет	отл	хор	хор	1425
12						Итого:	7362,5
13	Стандартный размер стипендии			950			
14							
15		Условие	Кэф-т				
16		Есть несдача	0				
17		Все уд	1				
18		Есть уд	1,25				
19		Нет уд	1,5				
20							

7. ФОРМУЛА МАССИВА

Формула массива – это формула особого вида, которая применяется не к отдельным значениям, а к *массивам* значений (к массивам ячеек). В зависимости от смысла формулы получается одно значение или массив значений. Для объявления формулы *формулой массива* надо завершить ее ввод клавишей **<Enter>** при одновременно нажатых клавишах **<Ctrl>** и **<Shift>** (т.е. выполнить **<Ctrl>+<Shift>+<Enter>**). В результате этого формула будет заключена автоматически в фигурные скобки. Эти скобки *нельзя вводить вручную*. После редактирования формулу следует снова ввести комбинацией этих же клавиш.

Пример. Добавьте новый лист и на этом листе оформите следующую таблицу.

	А	В
1	Код товара	Стоимость
2	F2	100
3	F1	200
4	F1	200
5	F2	100
6	F1	150
7	F1	200
8	F2	100
9	F1	200
10	F1	200
11		

Вычислим количество товаров каждой группы, т.е. имеющих одновременно одинаковый код и стоимость. Для этого оформите таблицу.

	А	В	С
11			
12	Код товара	Стоимость	Количество
13	F1	200	
14	F1	150	
15	F2	100	
16			

Присвойте имена *КодТов* области A2:A10 и *Стоим* области B2:B10. Затем в ячейке C13 наберите формулу

$$=СУММ((A13=КодТов)*(B13=Стоим))$$

и введите ее клавишей **<Enter>** при одновременно нажатых клавишах **<Ctrl>** и **<Shift>**. В результате получим формулу

$$\{=СУММ((A13=КодТов)*(B13=Стоим))\}$$

Результат выражения $A13=КодТов$ равен массиву логических значений {ЛОЖЬ, ИСТИНА, ИСТИНА, ЛОЖЬ, ИСТИНА, ИСТИНА, ЛОЖЬ, ИСТИНА, ИСТИНА}. Каждое значение равно значению **ИСТИНА**, если содержимое ячейки A13 равно соответствующему значению в области *КодТов*, и значению **ЛОЖЬ** в противном случае. Как сказано выше, при выполнении арифметических действий с логическими значениями **ЛОЖЬ** автоматически преобразовывается в число 0, а **ИСТИНА** – в число 1. В связи с этим полученный массив логических значений будет автоматически преобразован в числовой {0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1}. Аналогично результат выражения $B13=Стоим$ равен массиву значений {ЛОЖЬ, ИСТИНА, ИСТИНА, ЛОЖЬ, ЛОЖЬ, ИСТИНА, ЛОЖЬ, ИСТИНА, ИСТИНА}, который автоматически преобразуется в числовой массив {0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1}. Поэтому произведение этих выражений дает массив числовых значений {0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1}. В результате действия функции СУММ вся формула в C13 возвращает результат 5 – количество товаров с кодом, равным содержимому ячейки A13 (т.е. F1), и ценой, равной содержимому ячейки B13 (т.е. 200).

Скопируйте эту формулу в область C14:C15 и получите количество остальных товаров (соответственно 1 и 3).

	А	В	С
11			
12	Код товара	Стоимость	Количество
13	F1	200	5
14	F1	150	1
15	F2	100	3
16			

Результат любой части формулы можно увидеть на экране. Для этого надо выделить фрагмент в **Строке формул** и щелкнуть по клавише **<F9>**. После такого просмотра обязательно необходимо выполнить отмену (**<Esc>**), иначе этот фрагмент будет заменен результатом.

Формулу массива можно ввести в область так, чтобы во всех ячейках области была одна и та же формула. В этом случае сначала следует выделить область, а затем осуществить ввод формулы как формулы массива.

8. УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

8.1. Основные понятия

В MS Excel имеются возможности управления данными, основанные на использовании таблиц в качестве баз данных. Под базой данных (БД) в MS Excel понимается таблица, состоящая из строк одинаковой структуры, которые называются *записями*. Каждая запись состоит из частей, называемых **полями**. *Каждое поле содержится в отдельной ячейке*. Первая запись содержит наименования **атрибутов**. В последующих строках находятся записи со значениями этих атрибутов.

Для манипулирования данными в БД (поиск, выбор и т.д.) на листе должны присутствовать еще две области: **область критериев** и **область вывода (целевая область)**. В первой из них указываются критерии, на основании которых производится поиск данных в БД. Во вторую область осуществляется вывод данных, выбранных из БД на основании критериев, заданных в области критериев. Каждая из этих областей должна быть представлена в виде таблицы.

Работа с БД осуществляется с помощью команд меню *Данные* и функций. Библиотека MS Excel содержит встроенные функции для получения информации из БД и проведения расчетов.

8.2. Формирование базы данных

Прежде всего, необходимо в области, отведенной под БД, ввести первую запись с наименованиями атрибутов, располагая их в отдельные ячейки. Остальные записи (со значениями атрибутов) можно ввести обычным образом, а можно использовать для этой цели так называемую **форму** (маску данных, шаблон ввода). Для использования формы достаточно выделить любую ячейку в области БД и активизировать команду *Данные* \Rightarrow *Форма*. В результате на экран выводится диалоговая панель, в которой присутствуют поля ввода атрибутов и их названия. Если в таблице есть лишь одна запись с названиями атрибутов, перед выводом диалоговой панели система спрашивает, использовать ли ей в качестве названий атрибутов эту запись. При положительном ответе выводится панель формы.

Для добавления новой записи используется кнопка *Добавить*, кнопка *Удалить* удаляет текущую запись, с помощью кнопки *Вернуть* можно в процессе изменения восстановить неверно или случайно измененную запись данных. Переход к следующей записи осуществляется кнопкой *Далее*, а к предыдущей – *Назад*.

Данную тему рассмотрим на конкретном примере. Для этого оформим базу данных *Поставщики*.

	A	B	C	D	E
1	Поставщики				
2					
3	Имя	Город	Телефон	Количество	Цена
4	Городец В.М.	Харьков	523-45-81	120	1285
5	НОРД	Томск	244-90-62	79	13486
6	ТВИКС	Воронеж	891-43-85	521	1462
7	Родкин Ю.Б.	Москва	385-69-21	38	60742
8	Тверкян Р.	Ереван	256-73-19	712	1865
9	Абалкин М.Л.	Тамбов	209-52-28	215	2348
10	Абашидзе В.	Тбилиси	379-24-61	136	3421
11	Норкин Г.Д.	Тобольск	221-41-89	28	25975
12	Абурова Р.И.	Барнаул	231-42-49	95	5452
13	Ван Рихт	Амстердам	927-45-32	324	10268
14					

8.3. Критерии поиска

Поиск и выбор данных производится на основании критериев поиска (**селекции**). **Критерий селекции** – это условие, которому должна удовлетворять запись, т.е. *логическое выражение*, принимающее значение **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**. Критерий может быть *простым* или *сложным (составным)*. Простой критерий включает в себя одно условие, например,

$$\text{Количество} > 200$$

Сложный критерий составляется из нескольких условий с помощью логических операций **И** и **ИЛИ**, например,

$$(\text{Количество} > 200) \text{ И } (\text{Цена} \leq 2000)$$

MS Excel ориентирована на обработку данных, представленных в табличной форме, поэтому и область, в которой указываются критерии (**область критериев**), должна быть оформлена в виде таблицы. В первой строке этой таблицы находятся названия полей, а в следующих строках – условия. При этом условия, указанные в одной строке, *автоматически* связываются логической операцией **И**, а *группы условий*, указанные в разных строках, – операцией **ИЛИ**. Например, сложный критерий

$$((\text{Количество} > 200) \text{ И } (\text{Цена} \leq 2000)) \text{ ИЛИ } (\text{Цена} > 20000)$$

должен быть оформлен в следующем виде.

	А	В
14		
15	Область критериев	
16	Количество	Цена
17	>200	<=2000
18		>20000
19		

Пустое поле в строке условий означает, что соответствующее значение в записи БД может быть любым, т.е. не должно учитываться при поиске данных. Поэтому полностью пустая строка считается строкой условий и означает поиск всех записей в БД.

Критерии могут быть сравнивающими и вычисляемыми.

Сравнивающий критерий применяется, если он имеет вид условия сравнения значения атрибута с константой. Знак равенства в таком критерии не указывается (1989; >10; Москва). В текстовых полях можно указывать специальные знаки, упрощающие запись условия: * и ?. Знак * означает, что на его месте допустима любая *группа* символов. Например, условию **То*к** удовлетворяют *Томск* и *Тобольск*. Знак ?, указанный *внутри* условия означает, что на его месте допустим любой *один* символ. Например, условию **Ва?я** удовлетворяют как *Вася*, так и *Валя*. Если этот знак указан последним в условии, он действует также, как и *. Если этих знаков в критерии нет, то для выбора требуется полное совпадение указанного значения в соответствующем поле записи.

В вычисляемом критерии используются условия, в которые входят формулы. Такой критерий должен начинаться со знака =. В нем должны присутствовать операции сравнения или логические функции, чтобы выражение было *логическим*. Результатом вычисления такого выражения, как Вы уже знаете, могут быть лишь значения **ИСТИНА** или **ЛОЖЬ**. Подобные критерии применяются для сложных проверок числовых полей записей, которые требуют проведения вычислений. Ссылки указываются в относительных адресах на ячейки записи, следующей за первой строкой (с наименованиями атрибутов) в БД, т.е. на ячейки первой записи со значениями атрибутов (например, **=E4*D4>500000**). В процессе просмотра записей система автоматически будет изменять эти адреса. Разумеется, текстовые константы, используемые в формуле, должны быть заключены в кавычки.

Для сравнивающих критериев наименования полей должны обязательно совпадать с наименованиями соответствующих атрибутов в БД, поэтому, лучше всего, копировать эти наименования из первой строки БД. Для вычисляемых критериев наоборот – наименования полей не должны совпадать с наименованиями атрибутов в БД.

Продолжим рассматриваемый пример. Оформим критерий, обеспечивающий поиск поставщиков, у которых имя начинается на букву **Н** и город начинается на группу букв **Тоб**, а также поставщиков, у которых имя начинается на **Аб** и произведение количества и цены превышает 500000.

Для этого следует оформить таблицу, состоящую из трех строк, в первой из которых должны быть указаны имена столбцов области критериев. В следующих двух строках необходимо оформить условия по-

иска. При этом первая из этих строк должна включать в себя два сравниваемых критерия (для сравнения имени с **Н*** и города с **Тоб***), а вторая – один сравнивающий (для сравнения имени с **Аб***) и один вычисляемый критерий (для сравнения произведения количества и цены с числом 500000).

Выполните необходимые действия.

1) Оформите внешний вид области критериев:

– введите в A15 название области *Область критериев*.

– введите в A16:C16 названия столбцов области критериев *Имя*, *Город* и *Формула*.

2) Оформите первую строку условий, связываемых логическим **И**:

– введите в A17 условие **Н*** для проверки первой буквы имени;

– введите в B17 условие **Тоб*** для проверки первых трех букв названия города.

3) Оформите вторую строку условий, связываемых логическим **И**:

– введите в A18 условие **Аб*** для проверки начала имени;

– введите в C18 вычисляемый критерий для проверки произведения количества и цены с 500000, т.е. **=E4*D4>500000**.

Обратите внимание, что в C18 автоматически выводится значение последнего критерия для первой записи (**ЛОЖЬ**).

В результате получим следующую таблицу.

	А	В	С
14			
15	Область критериев		
16	Имя	Город	Формула
17	Н*	Тоб*	
18	Аб*		ЛОЖЬ
19			

8.4. Поиск и выбор (фильтрация) данных

Поиск и выбор данных из БД называется фильтрацией и осуществляется как в самой БД, так и в другую область.

Фильтрация записей в самой БД (автофильтрация) производится командой *Данные* \Rightarrow *Фильтр* \Rightarrow *Автофильтр* с помощью сравнивающих критериев, включающих только один атрибут. Выбор этой команды приводит к преобразованию элементов первой записи БД (с названиями атрибутов) в комбинированные списки, элементами которых являются различные варианты проведения фильтрации по каждому из этих атрибутов. Например, для атрибута *Имя* этот список имеет следующий вид.

2					
3	Имя ▼	Город ▼	Телефон ▼	Количество ▼	Цена ▼
Сортировка по возрастанию			523-45-81	120	1285
Сортировка по убыванию			244-90-62	79	13486
(Все)		ж	891-43-85	521	1462
(Первые 10...)			385-69-21	38	60742
(Условие...)			256-73-19	712	1865
Абалкин М.Л.			209-52-28	215	2348
Абашидзе В.			379-24-61	136	3421
Абурова Р.И.		м	221-41-89	28	25975
Ван Рихт		ск	231-42-49	95	5452
Городец В.М.		п	927-45-32	324	10268
НОРД					
Норкин Г.Д.		дам			
Родкин Ю.Б.					
Тверкян Р.					
ТВИКС					
16					

Вариант *Условие* позволяет задать критерий фильтрации в специальной диалоговой панели.

Например, для фильтрации записей, удовлетворяющих составному критерию

$$\text{Цена} \leq 2000 \text{ ИЛИ } \text{Цена} > 20000,$$

следует выбрать из комбинированного списка атрибута *Цена* пункт *Условие* и в появившейся диалоговой панели выбрать из предлагаемых списков необходимые операции сравнения (*меньше или равно* и *больше*), в соседних полях набрать соответственно 2000 и 20000 и выбрать переключатель для логической операции **ИЛИ**.

Пользовательский автофильтр

Показать только те строки, значения которых:

Цена

меньше или равно 2000

☐ И ☒ ИЛИ

больше 20000

Знак вопроса "?" обозначает один любой знак
Знак "*" обозначает последовательность любых знаков

ОК Отмена

В результате система произведет фильтрацию записей и в БД оставит видимыми только те, которые удовлетворяют этому критерию.

	А	В	С	Д	Е
1	Поставщики				
2					
3	Имя	Город	Телефон	Количество	Цена
4	Городец В.М.	Харьков	523-45-81	120	1285
6	ТВИКС	Воронеж	891-43-85	521	1462
7	Родкин Ю.Б.	Москва	385-69-21	38	60742
8	Тверкян Р.	Ереван	256-73-19	712	1865
11	Норкин Г.Д.	Тобольск	221-41-89	28	25975
14					

Отмена режима автофильтрации производится повторным выбором команды **Данные** ⇒ **Фильтр** ⇒ **Автофильтр**.

Поиск и выбор данных из БД в другую область (область вывода) осуществляется командой **Данные** ⇒ **Фильтр** ⇒ **Расширенный фильтр** в соответствии с критерием, указанным в области критериев.

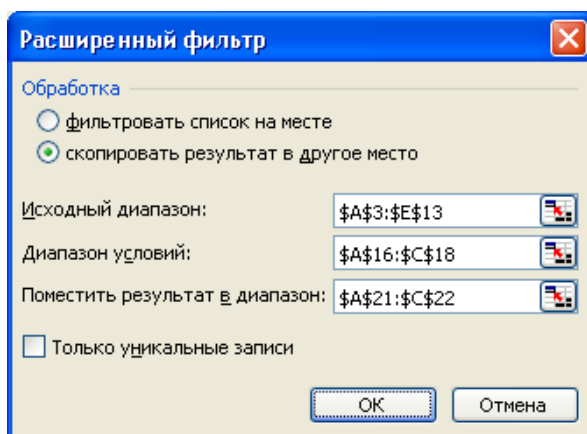
Область вывода должна быть оформлена в виде таблицы, в первой строке которой указываются наименования атрибутов, присутствующих в БД (необязательно в том же количестве и порядке). В последующие строки впоследствии автоматически будут выведены данные выбранных записей. Следует иметь в виду, что наименования полей, указанные в этой области, должны обязательно совпадать с наименованиями соответствующих атрибутов в БД, поэтому, лучше всего, копировать эти наименования из первой строки БД. На основании крите-

риев MS Excel выбирает полные записи. Первая строка области вывода указывает, какие значения выбранных записей и в каком порядке должны быть показаны на экране в последующих строках.

Продолжим рассматриваемый пример. Оформите область вывода для выбора поставщиков.

	А	В	С
19			
20	Область вывода		
21	Имя	Цена	Город
22			

Перед выбором следует выделить область БД или выполнить **СЛ** в любой ячейке этой области, а затем выбрать команду **Данные ⇒ Фильтр ⇒ Расширенный фильтр**. В появившейся диалоговой панели в поле ввода **Исходный диапазон** следует указать область БД, в поле ввода **Диапазон условий** – область критериев и в поле **Поместить результат в диапазон** – область вывода.



Если последнее поле недоступно (его название засветлено), надо установить переключатель **скопировать результат в другое место**. Если оставить переключатель **фильтровать список на месте**, будет произведена фильтрация в области БД, в ней останутся только строки, удовлетворяющие заданному критерию (остальные строки будут скрыты) и размещение результатов в области вывода не произойдет.

Области указываются прямым вводом или методом выделения. Если надо устранить вывод одинаковых записей, то следует установить флажок *Только уникальные записи*. Область вывода надо указывать, включая в нее первую строку с наименованиями полей и несколько (не менее одной) следующих строк для будущего вывода. Если в области вывода находятся ранее выбранные данные, необходимо указать область, включающую эти данные. В процессе вывода, если система обнаруживает, что строк для вывода не хватает, она запрашивает разрешение на автоматическое увеличение области вывода. После этого выбранные записи будут выведены в область вывода.

Продолжим пример. Произведите выбор в соответствии с ранее указанными критериями:

- выполните **CL** в любой ячейке области A3:E13;
 - выберите команду *Данные* ⇒ *Фильтр* ⇒ *Расширенный фильтр*;
 - перейдите в поле *Диапазон условий* (CL или <Tab>) и выделите область A16:C18;
 - выполните **CL** по переключателю *скопировать результат в другое место*;
 - перейдите в поле *Поместить результат в диапазон* и выделите область A21:C22;
 - закончите диалог кнопкой **ОК**.
- В результате в области вывода получим следующую таблицу.

	А	В	С
20	Область вывода		
21	Имя	Цена	Город
22	Абалкин М.П.	2348	Тамбов
23	Норкин Г.Д.	25975	Тобольск
24	Абурова Р.И.	5452	Барнаул
25			

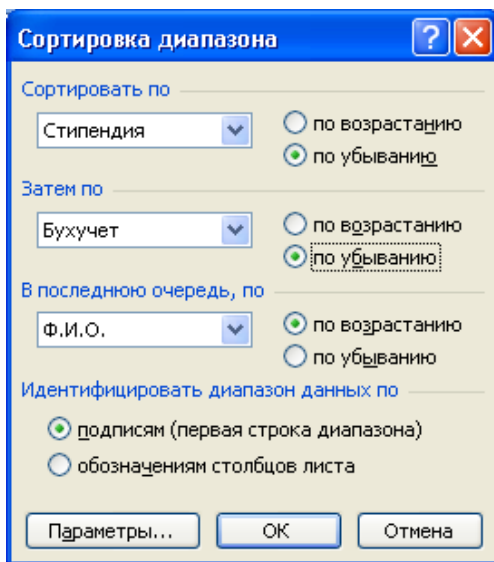
8.5. Сортировка данных

Сортировкой в БД называется расположение *записей* в определенном порядке. Для сортировки всех записей достаточно выделить любую ячейку в области БД и выбрать команду *Данные* ⇒ *Сортировка*. Если требуется провести сортировку только части записей БД, их необходимо предварительно выделить. Выделять записи следует полно-

стью, иначе будет проведена сортировка только части данных, что приведет к нарушению структуры этих записей.

Сортировку записей можно проводить в убывающем или возрастающем порядке значений, находящихся в столбцах. Атрибуты, значения которых определяют сортировку, называются **ключевыми** (или **ключами**). Можно использовать до трех таких атрибутов. Соответствующие установки производятся в диалоговой панели команды **Сортировка**. В ней указываются названия ключей (в полях **Сортировать по**, **Затем по**, **В последнюю очередь по**) и порядок сортировки (по возрастанию или убыванию) для каждого из них. Первый ключ определяет сортировку, остальные учитываются при равенстве данных по предыдущему ключу.

Например, в таблице *Вычисление размера стипендии* отсортируйте записи по атрибутам *Стипендия* (основной), *Бухучет* и *Ф.И.О.* Причем, определите порядок сортировки для первых двух атрибутов **по убыванию**, а для последнего – **по возрастанию**. Для этого перейдите на лист *Стипендия*, выполните **CL** в таблице, выберите команду **Данные** \Rightarrow **Сортировка** и в появившейся диалоговой панели укажите соответствующие установки.



Выполнив **CL** по кнопке **OK**, Вы получите следующий результат.


	A	B	C	D	E	F	G
1	Вычисление размера стипендии						
2							
3	№ п/п	Ф.И.О.	Ин. язык	Мат. анализ	Информатика	Бухучет	Стипендия
4	8	Вашеев Л.К.	зачет	отл	хор	хор	1425
5	5	Мышкин О.Д.	зачет	хор	отл	хор	1425
6	6	Артюхова К.О.	зачет	уд	отл	хор	1187,5
7	2	Вышнева Ю.Б.	зачет	отл	хор	уд	1187,5
8	7	Мальцев В.С.	зачет	уд	уд	отл	1187,5
9	1	Краюхина П.Р.	зачет	уд	уд	уд	950
10	3	Кросов П.И.	незачет	хор	уд	отл	0
11	4	Филина К.Е.	зачет	отл	неуд	отл	0
12						Итого:	7362,5

Обратите внимание, как отсортированы записи с одинаковыми значениями в столбцах *Стипендия* и *Бухучет* (первые две строки и последние две строки) и записи, имеющие одинаковые значения только в столбце *Стипендия* (с номерами 6, 2 и 7).

В первом случае эти записи находятся рядом в соответствии со значениями столбцов *Стипендия* и *Бухучет* и отсортированы по возрастанию значений столбца *Ф.И.О.*, а во втором – рядом находятся записи, имеющие одинаковые значения в столбце *Стипендия*, и отсортированы по убыванию в соответствии со значениями столбца *Бухучет*.

9. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ

9.1. Основные понятия

В MS Excel предусмотрена возможность построения как двухмерных, так и трехмерных диаграмм (линейных, столбиковых, секторных, кольцевых и других). Каждый из этих типов диаграмм имеет несколько видов. Диаграмму можно расположить на отдельном листе или на том же, где и таблица. Для ее создания используется одно из наиболее мощных средств MS Excel – **Мастер Диаграмм**, который запускается инструментальной кнопкой .


Построение диаграммы заключается в создании ее описания, которое производится с помощью нескольких следующих друг за другом диалоговых панелей. В них указывается исходная область данных, тип и вид диаграммы, используемые в ней заголовки и т.д. Переход к следующей диалоговой панели (следующему шагу) осуществляется кнопкой *Далее*, к предыдущей (к предыдущему шагу) – кнопкой *Назад*.


В первых двух панелях необходимо из предложенных образцов выбрать тип диаграммы, ее вид и в поле *Диапазон* указать область данных, включая заголовки строк и столбцов (выделить область данных можно и перед активизацией *Мастера Диаграмм*). В следующей диалоговой панели (шаг 3) следует указать требуемые заголовки (название диаграммы и названия осей координат, если они есть), необходимость легенды и другие особенности оформления диаграммы. **Легендой** называется пояснение, что и каким цветом обозначено в диаграмме. Начиная со второго шага, в специальном окне диалоговой панели *Мастер диаграмм* показывает формируемую диаграмму. Окончание описания производится кнопкой *Готово*. В результате этих действий на листе автоматически создается диаграмма.

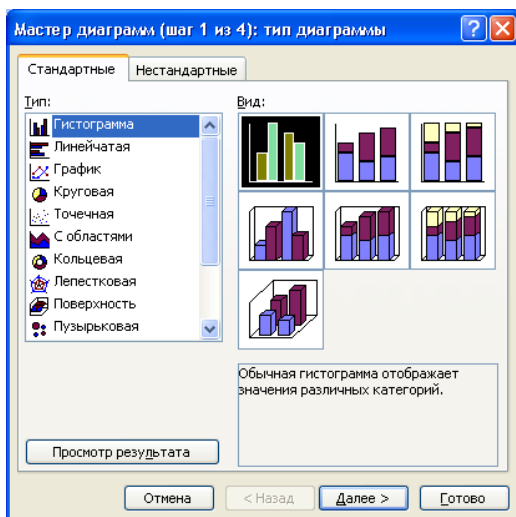
9.2. Построение и редактирование диаграммы

В качестве примера для рассмотрения данной темы оформите следующую таблицу.

	A	B	C	D	E	F
1	Сравнение продаж					
2						
3	Фирмы	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	Сумма
4	МОТОР	450	670	800	700	2620
5	АРКАН	870	540	700	600	2710
6	ГРУНТ	360	400	280	500	1540
7	ЭЛЕГИЯ	500	700	600	600	2400
8						

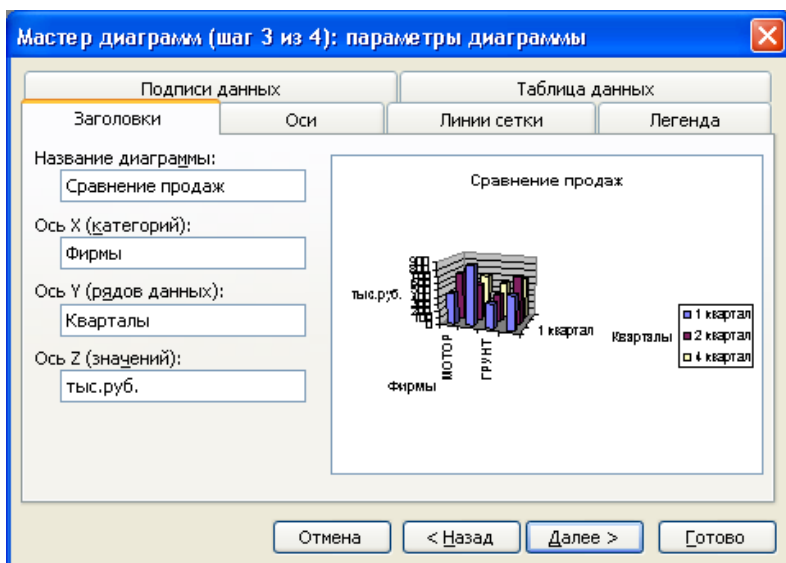
В последнем столбце используйте формулы с функцией суммирования (воспользуйтесь автосуммированием, т.е. инструментальной кнопкой )

Построим трехмерную столбиковую диаграмму (*Гистограмма*) сравнения продаж во всех фирмах в 1, 2 и 4 квартале. Для этого выделите область данных A3:C7 и мультивыбором добавьте к ней область E3:E7. Кнопкой  запустите *Мастер диаграмм*. В результате на экране появится первая диалоговая панель, предназначенная для выбора типа и вида диаграммы.



Выберите тип *Гистограмма*, отметьте последний вариант (трехмерная) и кнопкой *Далее* перейдите ко второму шагу. Во второй диалоговой панели (шаг 2) проверьте правильность указания области данных (если надо, исправьте) и перейдите к третьему шагу. В третьей

диалоговой панели во вкладке *Легенда* установите флажок *Добавить легенду*, а в полях ввода вкладки *Заголовки* укажите название диаграммы (*Сравнение продаж*) и названия осей.



Завершите построение диаграммы кнопкой *Готово*.

Как видите, построение диаграммы выполняется достаточно быстро и просто. Основная работа связана с ее редактированием. С внешним окном диаграммы можно производить действия удаления, копирования, перемещения и изменения размера. Перед выполнением этих действий следует поместить указатель мыши на рамку окна и выполнить **CL**. Для изменения размера следует применить **DD** к квадратам небольшого размера, расположенным на рамке. Удаление, копирование и перемещение производится стандартно.

Например, увеличьте размер внешнего окна и установите его в центре экрана.

Содержимое окна (построенную диаграмму и сопровождающие ее элементы) также можно отредактировать, т.е. изменить тип диаграммы и ее вид, изменить расположение и вид элементов и т.д. Для этого используют операции **DD** и **DC**, а также команды контекстного меню.

Операцией DD можно перемещать и изменять размеры диаграммы и области легенды, а также перемещать названия диаграммы и осей. Если диаграмма уже построена и появились новые данные, то с помощью операции **DD** можно перенести эти данные в диаграмму, перемещая выделенную область новых данных в окно диаграммы.

Например, выполните **CL** на белом поле рядом с диаграммой (появится внутреннее окно) и увеличьте внутреннее окно. Для этого установите курсор мыши на правый верхний квадрат рамки этого окна и выполните **DD** в направлении правого верхнего угла внешнего окна. Операцией **DD** переместите название диаграммы и окно легенды на свободные места.

Операция DC обеспечивает вывод на экран диалогового окна редактирования того элемента, на котором находится указатель мыши.

Например, измените особенности оформления названия диаграммы. Для этого

- выполните **DC** по названию диаграммы;
- в появившейся диалоговой панели ***Формат названия диаграммы*** измените параметры шрифта (размер – 13 пт, цвет – синий) и кнопкой **OK** вернитесь в окно диаграммы.


В некоторых случаях операцию **DC** можно применить как к группе элементов, так и каждому из них в отдельности. Например, если применить **DC** к столбцу гистограммы, то появляется диалоговое окно ***Формат ряда данных*** для редактирования всех столбцов, составляющих ряд. А если сначала выделить этот ряд (**CL** по любому столбцу), а затем еще раз выполнить **CL** по какому-либо столбцу этого ряда (т.е. выделить его), то применение к нему **DC** приведет к выводу на экран диалогового окна ***Формат элемента данных*** для редактирования только этого конкретного столбца.

Например, измените метки на вертикальной оси, а также цвет ряда столбцов и одного из них. Для этого

- примените **DC** к вертикальной оси и в появившейся диалоговой панели ***Формат оси*** измените размер и цвет шрифта;
- примените **DC** к любому из столбцов диаграммы и в появившейся диалоговой панели (обратите внимание на ее название) измените цвет всех столбцов ряда;
- примените **CL** к столбцу диаграммы (обратите внимание, что выделены все столбцы ряда), затем еще раз выполните эту же операцию (теперь выделен только этот столбец);
- примените **DC** к выделенному столбцу и измените его цвет.

Для **изменения элементов текстов** (в названиях диаграммы и осей) следует применить к ним два раза операцию **CL**. В результате появится текстовый курсор, что позволяет вручную произвести изменения фрагментов текста.

Например, добавьте фразу *в 2007 году* к тексту названия диаграммы. Для этого

- выполните два раза **CL** по названию диаграммы (появится текстовый курсор) и добавьте фразу *в 2007 году*;
- выделите эту часть и измените ее цвет (с помощью инструментальной кнопки , **Цвет шрифта**);
- закончите режим редактирования названия (**CL** в любом свободном месте окна диаграммы).

Контекстное меню, как правило, используют для наиболее существенных изменений. Например, изменение области данных, типа и вида диаграммы, а также ее параметров. Для изменения типа и вида диаграммы перед выводом контекстного меню следует установить указатель мыши *рядом* с изображением диаграммы. С помощью контекстного меню можно редактировать и другие элементы.

Например, измените тип диаграммы. Для этого установите курсор мыши на белом поле рядом с диаграммой и выведите контекстное меню. Выберите команду **Тип диаграммы** и в появившейся диалоговой панели выберите **График** (трехмерный). Вернитесь в окно диаграммы (**OK**). Снова с помощью команды **Тип диаграммы** контекстного меню восстановите тип (**Гистограмма** трехмерная).

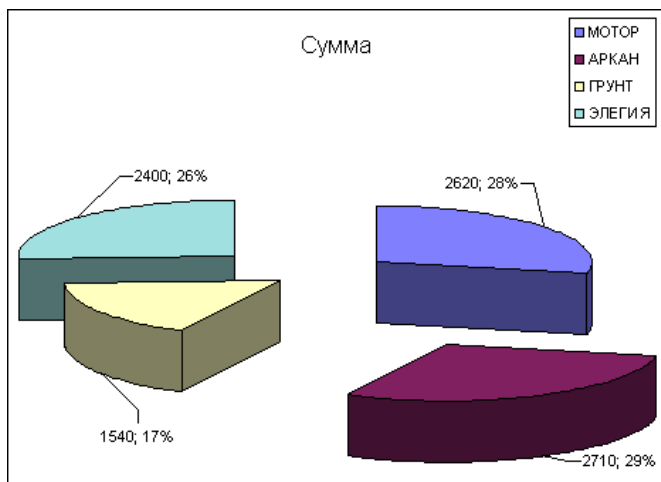
Если диаграмма уже построена и необходимо добавить в нее новые данные, то следует выделить эти данные в таблице и операцией **DD** переместить выделенную область в любое место окна диаграммы.

Например, добавьте данные 3-го квартала из таблицы в готовую диаграмму. Для этого в таблице выделите область 3-го квартала (D3:D7) и переместите ее мышью в любое место окна диаграммы. В результате в нее автоматически будет добавлен новый ряд данных. Если необходимо, увеличьте внешнее окно диаграммы, чтобы хорошо видеть произведенные изменения.

Порядок, в котором располагаются ряды столбцов диаграммы, можно изменить в диалоговой панели **Формат ряда данных**. Для этого достаточно применить **ДС** к любому столбцу (или выбрать команду **Формат рядов данных** из контекстного меню для столбцов) и произвести необходимые изменения во вкладке **Порядок рядов**.

Далее построим **круговую** диаграмму для сравнения фирм по общему объему продаж. Удалите ранее построенную диаграмму, чтобы она не загромождала экран. Мультивыбором выделите столбец с наименованием фирм (A3:A7) и столбец *Сумма* (F3:F7). Постройте круговую трехмерную (*объемную*) диаграмму и перейдите в режим редактирования содержимого окна диаграммы.

Кроме тех действий, которые Вы проделали с предыдущей диаграммой, в круговой можно изменять расположение секторов относительно друг друга. Для этого установите курсор мыши на любой сектор и выполните **DD** в направлении от центра к углу окна. В результате все секторы расположатся отдельно. Выделяя в отдельности каждый сектор, переместите их в разные места окна диаграммы. Обратите внимание, как ограничены возможности их перемещения.



Снова соберите разрозненные секторы в одно целое. Для этого выполните **CL** в любом свободном месте окна диаграммы, чтобы отменить выделение конкретного сектора. Затем установите курсор мыши на любой сектор и выполните **DD** в направлении к центру диаграммы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Информатика. Базовый курс, 2-е издание / Под ред. С.В. Симоновича. СПб: Питер, 2005. 640с.
2. Карлберг К. Бизнес-анализ с помощью Excel, 2-е издание. - К.: Диалектика, 2003. 448с.
3. Степанов А.Н. Информатика: Учебник для вузов, 4-е издание. СПб.: Питер, 2005. 684с.
4. Экономическая информатика / Под ред. В.П. Косарева. М.: Финансы и статистика, 2005. 592 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ	4
2. УПРАВЛЕНИЕ РАБОЧЕЙ КНИГОЙ.....	8
2.1. Сохранение и загрузка рабочей книги.....	8
2.2. Манипулирование листами	9
3. ОСНОВНЫЕ КОМАНДЫ.....	11
3.1. Выделение областей и перемещение указателя.....	11
3.2. Удаление, копирование, перемещение, автозаполнение	13
3.3. Выравнивание, изменение размеров, оформление и закрашивание	15
4. ВВОД ДАННЫХ.....	17
4.1. Основные понятия.....	17
4.2. Операции в формулах	18
4.3. Функции	19
5. ТИПЫ ССЫЛОК.....	21
5.1. Относительные и абсолютные ссылки	21
5.2. Использование имен (именованные ссылки).....	24
6. ВЛОЖЕННЫЕ ФУНКЦИИ	29
7. ФОРМУЛА МАССИВА	37
8. УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ	40
8.1. Основные понятия.....	40
8.2. Формирование базы данных	40
8.3. Критерии поиска	42
8.4. Поиск и выбор (фильтрация) данных	44
8.5. Сортировка данных	48
9. ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ.....	51
9.1. Основные понятия.....	51
9.2. Построение и редактирование диаграммы	51
Литература	57

Для заметок

Борис Семенович Лещинский

Табличный процессор

Microsoft Excel

Учебное пособие

Редактор *Л.Н. Полковникова*

Верстка *Л.В. Пермякова*

К-ОКП ОК-005-93, код продукции 954240

Изд. лиц. ИД № 04000 от 12.02.01. Подписано к печати 18.12.07.
Формат 60х84¹/₁₆. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 3,49. Уч.-изд. л. 3,91. Тираж 200 экз.

ООО «Издательство научно-технической литературы»
634050, г. Томск, пл. Ново-Соборная, 1, тел. (382-2) 53-33-35

Отпечатано в типографии ЗАО «М-Принт», г. Томск, ул. Пролетарская, 38/1