

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ  
Федеральное государственное  
образовательное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
им. проф. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

---

***Е. В. Стригина  
Е. П. Охинченко  
Н. Б. Андреева***

# ***СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ***

**Учебное пособие**

**СПб ГУТ )))**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2012**

УДК 004.4(075.8)  
ББК 32.973–018я73  
С85

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры ЭиУС СПбГУТ

**А. А. Степаненко**

д.т.н., профессор кафедры ИТЭ СПбГУТ

**А. Д. Сотников**

*Утверждено*

*редакционно-издательским советом СПбГУТ  
в качестве учебного пособия*

**Стригина, Е. В.**

С85 Средства обработки и анализа данных : учеб. пособие /  
Е. В. Стригина, Е. П. Охинченко, Н. Б. Андреева. – СПб. : Изда-  
тельство СПбГУТ, 2012. – 24 с.

Рассмотрены вопросы обработки, анализа и отображения  
формализованных данных в табличном процессоре MS Excel  
2007. Особое внимание уделяется комбинированной обработке  
данных из одной и нескольких таблиц, таких как «сводные табли-  
цы». Пособие может служить основой для написания курсовой  
работы.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению  
(специальности) 031600.62 «Реклама и связи с общественностью»  
по профилю «Реклама и связи с общественностью в коммерческой  
сфере».

**УДК 004.4(075.8)**

**ББК 32.973–018я73**

© Стригина Е. В., Охинченко Е. П., Андреева Н. Б., 2012

© Федеральное государственное образовательное  
бюджетное учреждение высшего профессионального  
образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет телекоммуникаций  
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича», 2012

## I. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MS EXCEL

---

При всей многогранности и сложности, информационные технологии базируются на нескольких фундаментальных видах работ, выполняемых с данными на разных этапах. К ним относятся: получение (сбор) данных, обработка данных, хранение данных, представление данных.

В различных задачах на первое место выходят те или иные виды работ, однако в целом, они неотделимы друг от друга. Действительно, нет смысла собирать и хранить данные, если не предполагается их обработка и использование, доступ к данным и сохранение результатов обработки.

Первая часть пособия посвящена главным образом вопросам обработки данных и представлению данных (разделы посвященные форматированию и построению диаграмм, подготовке к печати).

Обработка данных может быть разделена на несколько видов в зависимости от того, что изменяется в обрабатываемых данных. Можно выделить три основных вида.

1. Обработка, связанная с изменением значений данных. Например, для числовых типов это соответствует вычислениям, которые выполняются с помощью базовых арифметических операций (сложение, умножение и т. д.) или с помощью формул, включающих в себя функции. Аналогично с помощью логических функций (И, ИЛИ, НЕ), констант и переменных, создаются логические выражения. Подобным образом конструируются и текстовые выражения.

2. Обработка, которая связана с изменением структуры, состава или взаимного расположения данных, но не связанная с изменением их значений. Примерами такой обработки служат «сортировка» и «группировка» данных. Такая обработка выполняется, как правило, с помощью соответствующих инструментов, доступ к которым осуществляется через меню.

3. Комбинированная обработка, которая объединяет в себе оба предыдущих вида. К ней относятся, например, «консолидация» данных, «промежуточные итоги» или «сводные таблицы».

Следует отметить, что иногда одинаковые, по сути, виды обработки можно выполнить с помощью специализированного инструмента или с помощью функций. Это относится к вычислению «промежуточных итогов». Общее правило состоит в том, что «инструменты» MS Excel используются, как правило, для агрегированных данных (массивов, диапазонов и т. п.), но обладают ограниченными возможностями в смысле вычислений, в то время как «формулы» и «функции» ориентированы преимущественно на выполнение сложных расчетных алгоритмов (вычислений), с произвольно расположенными данными. Это существенное отличие нивелируется возможностью копирования и переноса формул.

# 1. ВЫЧИСЛЕНИЯ В EXCEL

## 1.1. Файл Excel

Одним из главных свойств программы Excel является возможность работы с большим количеством форматов файлов. Программы Excel 2007, Excel 2010 поддерживают файлы всех форматов, созданных в более ранних версиях Excel.

Excel 2007 поддерживает следующие основные форматы файлов:

XLSX – файлы рабочих книг, не содержащих макросы;

XLSM – файлы рабочих книг, содержащих макросы;

XLTX – файлы шаблонов рабочих книг, не содержащих макросы;

XLTM – файлы шаблонов рабочих книг, содержащих макросы;

XLSB – формат двоичных файлов;

XLSK – формат файлов резервного копирования.

Файл Excel (рабочая книга) содержит по умолчанию три листа, на которых могут быть размещены таблицы или диаграммы.

Табличный лист содержит 1 048 576 ( $2^{20}$ ) строк и 16 384 ( $2^{14}$ ) столбцов, таким образом, лист содержит около 17 млрд ячеек.

В Excel 2007 использован новый пользовательский интерфейс, который заменил интерфейс, основанный на системе меню и панелях инструментов. Новый интерфейс получил название «ленточный», поскольку его основными элементами стали ленты и вкладки. Из новшеств интерфейса можно также отметить шесть добавленных шрифтов и панель быстрого доступа. Лента Excel 2007 показана на рис. 1.

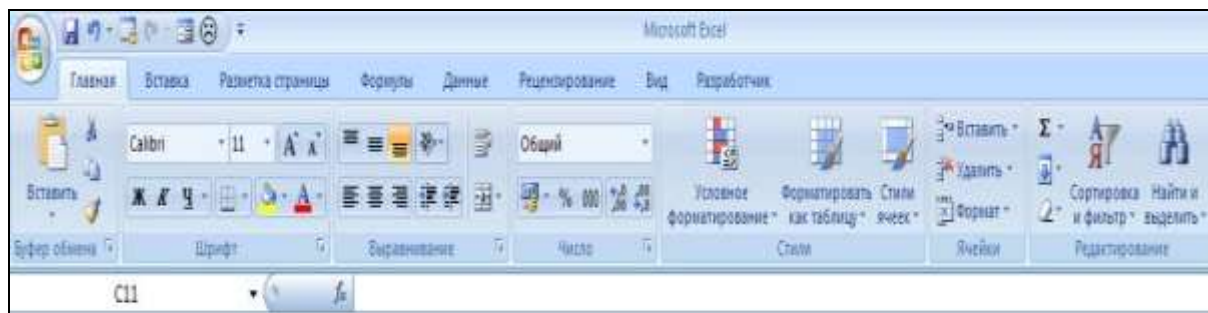


Рис. 1. Ленточный интерфейс

## 1.2. Ввод данных

В Excel различаются следующие «типы» данных: *Число*, *Текст*, *Дата и время*.

Числа по умолчанию выравниваются по правому краю, содержат символы от 0 до 9, +, минус, (), %, Е и знаки денежных единиц, в случае недостаточной ширины ячейки в ней отображаются символы #.

Текст может содержать до 32000 символов и по умолчанию выравнивается по левому краю. В неоднозначных случаях для идентификации данных как текста, их предваряют апострофом.

При вводе дат и времени Excel преобразует их в «порядковые числа». Самая ранняя дата, с которой оперирует Excel – 1 января 1900 года. Этой дате присваивается порядковый номер – 1. Последующие даты имеют порядковые номера, зависящие от того, сколько дней прошло от 1 января 1900 года до вводимой даты. Такая система представления значительно облегчает использования дат в формулах.

При вводе времени Excel трактует время как дробную часть суток. Так, полдень соответствует значению 0,5.

Редактирование введенных данных осуществляется либо в строке формул, при установке курсора на соответствующую ячейку, либо при нажатии клавиши F2, которая позволит отредактировать данные непосредственно в ячейке.

Для упрощения ввода данных используется ряд приемов, из которых стоит обратить внимание на использование списков (встроенные списки позволяют вводить названия дней недели и месяцев при протаскивании маркера автозаполнения).

Заполнение ячеек данными арифметической или геометрической прогрессии с произвольным шагом также облегчает ввод данных.

При вводе даты ячейки могут быть заполнены по дням, месяцам, годам или рабочим дням. Применение прогрессии и заполнение датами обеспечивается использованием контекстного меню и протаскиванием маркера автозаполнения.

### 1.3. Адресация в Excel

В Excel различают следующие виды адресации:

- ❖ абсолютную;
- ❖ относительную;
- ❖ смешанную;
- ❖ с помощью имен.

В таблице (рис. 2) необходимо вычислить стоимость товаров и найти долю стоимости каждого товара в общей сумме стоимостей.

При копировании формулы, записанной в ячейку D2 в диапазон D3:D6, адреса ячеек автоматически изменяются относительно активной ячейки, т. е. в ссылках ячейки D2 применена *относительная адресация*.

Попытка использования относительной адресации в диапазоне E2:E8 привела к ошибке (деление на ноль), поскольку при относительной адресации в ячейке E3 будет сформирована формула D3/D7, т. е. сделана попытка деления на пустую ячейку. Ссылка на ячейку D7 не должна изменяться, другими словами быть *абсолютной*, а поскольку копирование производится в пределах одного столбца, достаточно сделать ее смешанной, как показано в выноске рис. 2.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Название	Цена	Количество	Стоимость	Отношение			
2	Товар1	3000	5	=B2*C2	=D2/D7			
3	Товар2	350	10	=B3*C3	#ДЕЛ/0!			
4	Товар3	550	15	=B4*C4				
5	Товар4	2100	3	=B5*C5				
6	Товар5	1000	12	=B6*C6				
7				=СУММ(D2:D6)				

Рис. 2. Типы адресации

Изменить тип ссылки можно последовательным нажатием клавиши F4 при установке курсора перед ссылкой, подлежащей изменению.

Ячейка или диапазон могут иметь имя, которое может быть использовано в формуле. Так, если присвоить ячейке D7 имя Итог, то формула в ячейке E2 преобразуется к виду: D2/Итог.

Чтобы присвоить имя ячейке или диапазону, нужно воспользоваться командой **Формулы – Определенные имена – Присвоить имя**.

#### 1.4. Использование формул

Вычисления в Excel производятся по формулам. Формула представляет собой арифметическое или логическое выражение. Это совокупность констант, ссылок, функций, имен диапазонов, соединенных знаками арифметических или логических операций. Результатом вычисления арифметического выражения является число, а логического – значение ИСТИНА или ЛОЖЬ. В случае использования в выражении текстовых операндов результатом также может быть текст. Формуле предшествует знак равенства (=).

Арифметические операции в порядке уменьшения их приоритета следующие:

- [-] (одноместный минус),
- [%] (процент),
- [^] (возведение в степень),
- [\*], [/] (умножение и деление),
- [+], [-] (сложение и вычитание).

Логические операции: [>], [<], [>=], [<=], [=], [<>] (не равно).

Для строк используется операция конкатенации [&].

Кроме этих операций в Excel используются операции диапазон [:], объединение [;] и пересечение [ ] – знак пробела (рис. 3).

Excel 2007 предлагает новый способ записи ссылок на данные, организованные в виде таблицы (Вставка – Таблицы – Таблица) (рис. 4). Такая таблица имеет собственное имя, например Таблица 1, поэтому можно ссылаться на все ячейки этой таблицы, используя ее имя: =СУММ(Таблица 1). Данная формула просуммирует все ячейки таблицы. В формулах можно использовать также заголовки столбцов таблицы, например

=[Количество]\*[Цена], если «Количество» и «Цена» – заголовки соответствующих столбцов таблицы.

	A	B	C	D	E	F	G
1	1	2	3	4			
2	11	22	33	44			
3	12	21	31	41			
4							
5			22				
6			225				
7							
8							
9							
10							

=B1:B3 A2:D2

=СУММ(A1:B3;C1:D3)

Рис. 3. Операции над диапазонами

Еще одно преимущество использования такого вида таблиц заключается в упрощенном вводе формул. Достаточно ввести формулу в одну ячейку столбца, в остальные ячейки она распространяется автоматически.

Формулы могут ссылаться на ячейки других листов – Лист2!C3, других книг – [Отчет]Лист2!C3 и ячейки закрытых книг – 'Е:\Мои документы\[Отчет]Лист2!'C3.

При возникновении синтаксических ошибок Excel выдает сообщение об ошибке, например #ДЕЛ/0!, и прекращает вычисления.

Для отслеживания ошибок можно воспользоваться просмотром взаимосвязи ячеек, этот механизм включается командой **Формулы – Зависимости формул – Влияющие или Зависимые ячейки**. При этом для активной ячейки будут показаны ячейки, которые влияют на результат вычислений, и ячейки, которые зависят от полученного результата.

Помимо синтаксических ошибок в ходе вычислений могут возникать так называемые «смысловые» ошибки, которые не фиксируются Excel (например, ввод значения 1000 в поле «вес»). Для их предотвращения используется механизм применения ограничений на величину или тип вводимых данных.

Этот механизм реализован с помощью команды **Данные – Работа с данными – Проверка данных**. Для диапазона, предназначенного для ввода данных, можно установить границы вводимых данных, указать сообщения, которые пользователь увидит при попытке ввода некорректных данных и в начале работы с диапазоном ввода. Особенно удачным приемом, минимизирующим ошибки ввода, является создание списка возможных значений вводимых данных.

D3		fx		=[Цена]*[Количество]		
Примеры.xlsx						
	A	B	C	D	E	F
1	Название	Цена	Количество	Стоимость		
2	Товар1	3000	5	15000		
3	Товар2	350	10	3500		
4	Товар3	550	15	8250		
5	Товар4	2100	3	6300		
6	Товар5	1000	12	12000		
7						

Рис. 4. Организация данных в виде таблицы

## 1.5. Форматирование

Форматирование позволяет улучшить восприятие табличной информации. В Excel 2007 значительно расширены возможности условного форматирования.

Условное форматирование позволяет применять различные форматы в зависимости от значений, содержащихся в ячейках.

Форматированию подвергаются как значения, хранящиеся в ячейках таблицы, так и структурные ее составляющие.

Диалоговое окно «Формат ячейки» позволяет установить вид числовых данных (количество знаков после запятой, цвет данных с отрицательными значениями, разделение троек разрядов), выбрать формат дат и денежных единиц (**Главная – Число**).

Выравнивание (**Главная – Выравнивание**) дает возможность выполнить традиционные действия с содержимым ячейки (выровнять по левому, правому краю или по центру), а также объединить ячейки, перенести данные по словам и применить требуемую ориентацию.

Шрифтовое оформление осуществляется с использованием команды **Главная – Шрифт**.

Изменение свойств структурных составляющих – ширины столбцов и высоты строк осуществляется с помощью команды **Главная – Ячейки**. Эта же команда позволяет осуществлять автоподбор ширины столбцов и высоты строк.

Команда **Главная – Стили** дает возможность применять стили как целиком к таблице, так и к отдельным ячейкам.

Команда **Главная – Стили – Условное форматирование** позволяет применять правила выбора ячеек в зависимости от их содержимого, применять гистограммы в ячейках, использовать наборы значков и цветовые шкалы. На рис. 5 показано использование набора значков для выделения значений <33%, от 33% до 66% и >66% выполнения дипломной работы. Снятие форматирования обеспечивается командой **Главная – Редактиро-**



вание – **Очистить форматы**. Копирование формата происходит с помощью пиктограммы «Формат по образцу».

	А	В	С
1	Выполнение дипломной работы		
2	Фамилия	15.апр	15.май
3	Анненков	15%	60%
4	Борисова	50%	80%
5	Валеев	10%	10%
6	Грибов	0%	0%
7	Давыдова	55%	80%
8	Емельянова	45%	90%
9	Павлова	30%	55%
10	Родионов	0%	25%
11	Семенов	45%	85%
12	Тимофеева	25%	75%
13	Циммерман	35%	90%
14	Яковенко	10%	40%
15			

Рис. 5. Условное форматирование

## 1.6. Диаграммы в Excel

Создание диаграмм – это способ наглядного представления данных, приведенных в таблице в виде чисел. Анализ чисел и их сравнение существенно упрощается при графическом отображении данных.

Диаграмма представляет собой объект, который формируется на основе рядов данных, расположенных в строках или столбцах таблицы. Каждому ряду соответствует свой *маркер* диаграммы. Маркеры показаны в *легенде*, расположенной рядом с диаграммой.

Диаграммы могут располагаться непосредственно в рабочем листе, такая диаграмма называется внедренной, или на отдельном листе, который называется листом диаграммы.

При выделении объекта внедренной диаграммы или при переходе на лист диаграммы, активизируются три новые ленточные вкладки под общим названием «Работа с диаграммами». Эти вкладки содержат все необходимые команды форматирования, редактирования диаграммы и ее элементов.

Excel содержит около сотни вариантов построения диаграмм, выбор которых зависит от конкретной задачи.

Для создания диаграмм нужно воспользоваться командой **Вставка – Диаграмма**.

На рис. 6 представлена гистограмма и ее элементы, а также исходная таблица и ленточные вкладки для работы с диаграммами («Конструктор», «Макет» и «Формат»).

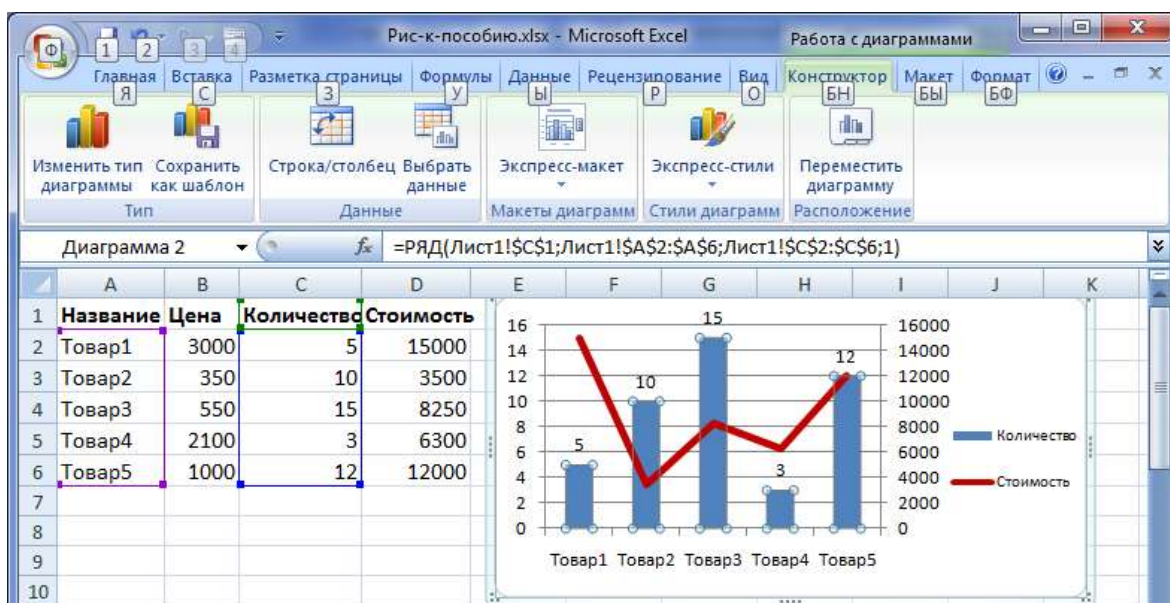


Рис. 6. Внедренная диаграмма

На рис. 6 приведена внедренная диаграмма, таблица с исходными данными и ленточные вкладки работы с диаграммами.

Ряды данных, отображенные в диаграмме, расположены в столбцах таблицы. Для их выделения использованы несмежные области A1:A6 и C1:D6. Диапазон A1:A6 используется для подписей по *оси категорий*.

Поскольку данные, отображаемые в диаграмме, резко разнятся по значениям, применена вспомогательная ось для визуализации данных столбца «Стоимость» и изменен тип диаграммы (график) для показа данных столбца «Количество».

Изменить расположение диаграммы можно, применив команду **Работа с диаграммами – Конструктор – Расположение – Переместить диаграмму**.

### 1.7. Подготовка данных к печати

Excel 2007 обладает разнообразными возможностями подготовки документа к печати. Можно назвать подбор масштаба отображения данных, ориентацию и выравнивание таблиц на странице, создание колонтитулов. Эти действия можно выполнять через вкладки окна диалога **Печать – Предварительный просмотр – Параметры страницы**.

Можно работать также в режиме **Разметка страницы**, чтобы получить профессионально оформленные результаты. На рис. 7 представлено отображение документа, содержащего таблицу и график, в этом режиме. В нем можно изменять размещение и форматирование данных так же, как это делается в режиме **Обычный**. Кроме того, можно измерять высоту и ширину данных с помощью линеек, менять ориентацию страницы, добавлять и изменять колонтитулы, задавать поля для печати, а также скрывать и отображать заголовки строк и столбцов. По завершении работы в режиме разметки страницы можно вернуться в обычный режим.

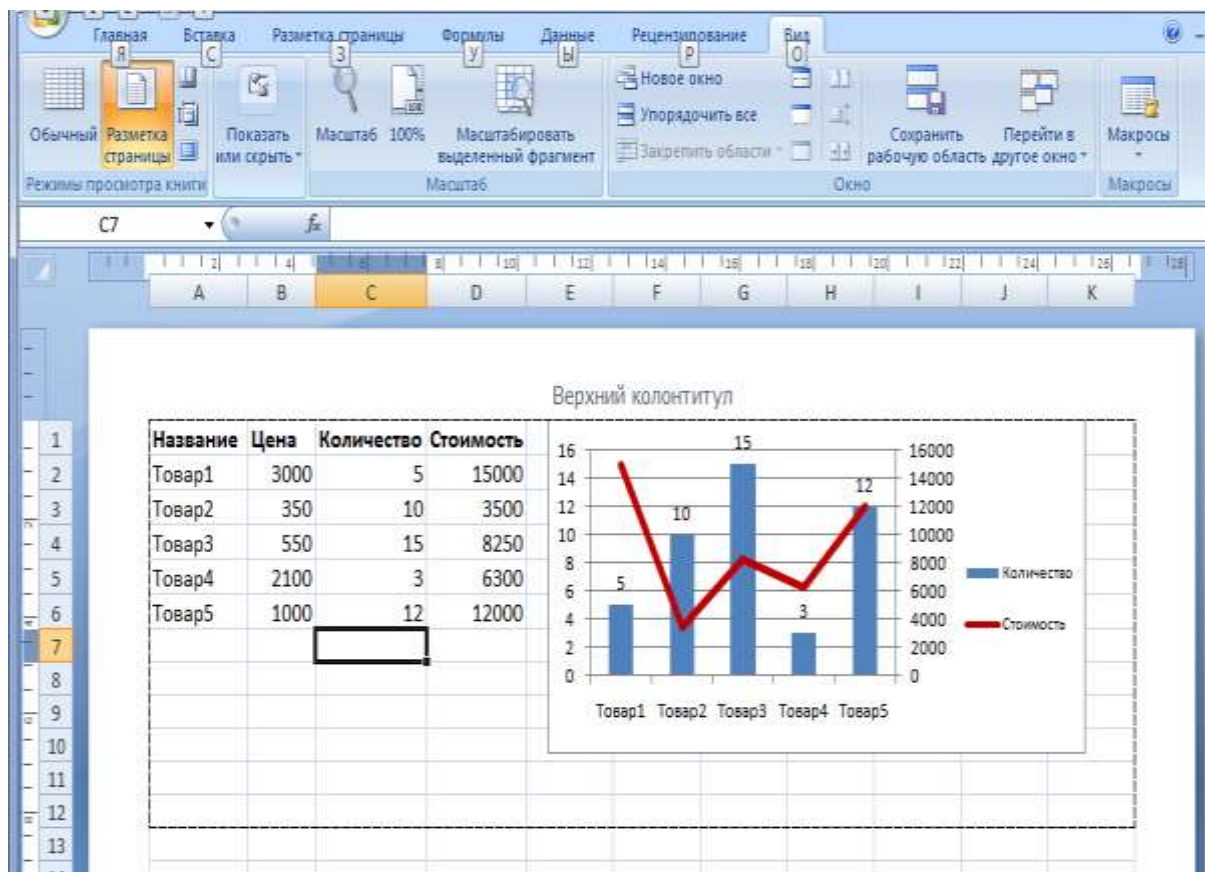


Рис. 7. Режим «Разметка страницы»

Хотя режим разметки незаменим для различных задач по подготовке данных к печати, разрывы страниц следует изменять в страничном режиме. Для отображения данных в точном соответствии с тем, как они будут выглядеть в напечатанном виде, следует использовать режим предварительного просмотра печати.

### 1.8. Работа с функциями

Встроенные функции позволяют быстро и просто выполнять необходимые вычисления. Excel имеет более трехсот встроенных функций. При необходимости пользователь может создать собственную (пользовательскую) функцию.

Для удобства использования функции сгруппированы по категориям:

- финансовые;
- ссылки и массивы;
- проверка свойств и значений;
- дата и время;
- работа с базой данных;
- определённые пользователем;
- математические;
- текстовые;
- инженерные;
- статистические;
- логические;
- аналитические.

Ввод функций может осуществляться вручную или с помощью мастера функций.

В первом случае нужно следить за правильностью соблюдения синтаксиса функции, а именно: после имени функции в скобках должны быть

записаны необходимые аргументы через точку с запятой. При этом необходимо следить за числом и типом аргументов. При ручном вводе функций можно использовать автозавершение при нажатии клавиши Tab.

Значительно удобнее использовать мастер функций, который активируется при использовании команды **Формулы – Библиотека функций** или кнопки **Вставить функцию**.

Первое диалоговое окно мастера функций предназначено для выбора категории и функции из этой категории (рис. 8), а второе – для выбора аргументов (рис. 9).

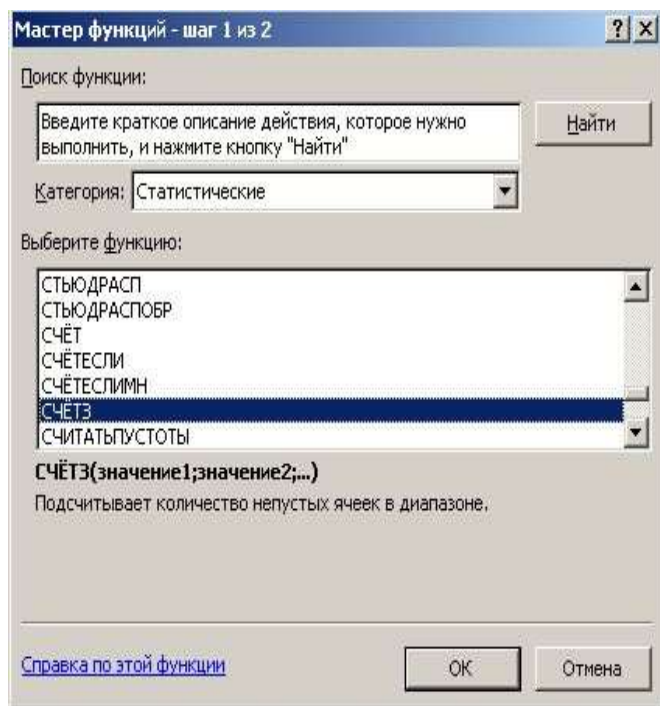


Рис. 8. Выбор категории и функции

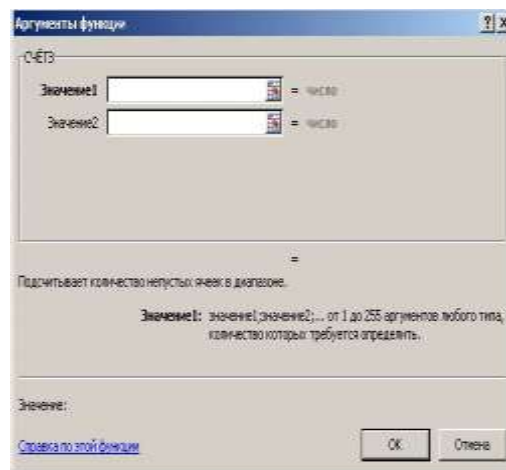


Рис. 9. Выбор аргумента функции

Аргументы вводятся в поля, слева от которых находятся названия аргумента, а справа – тип аргумента. Названия обязательных аргументов записываются жирным шрифтом.

Внизу приведена информация, поясняющая смысл аргумента и текущее значение вводимой функции.

На каждом шаге формирования функции можно получить справку по функции с помощью ссылки **Справка по этой функции**.

Формирование функции заканчивается нажатием клавиши **Enter** или **OK**. Для возврата на второй шаг мастера функций после нажатия клавиши **Enter** нужно щелкнуть мышью на имени функции в строке формул.

### *1.8.1. Математические функции*

Исходные данные для примеров приведены на рис. 10.

Примеры некоторых математических функций приведены в табл. 1.



Таблица 1

№	Функция	Действие	Пример
1	ПРОИЗВЕД (arg1;arg2;...)	Возвращает произведение аргументов	ПРОИЗВЕД(A1;A2)→330
2	СУММЕСЛИ (диапазон; критерий; диапазон суммирования)	Возвращает сумму значений из заданной области, удовлетворяющих критерию	СУММЕСЛИ(A1:D2;10)→30 СУММЕСЛИ(A1:D2;">16")→53 СУММЕСЛИ(A1:A2;10;B1:B2)→15
3	ОКРУГЛ (число; кол-во цифр)	Округляет число до указанного количества разрядов	ОКРУГЛ(123,456;0)→123 ОКРУГЛ(123,456;1)→123,5 ОКРУГЛ(123,456;-1)→120
4	СЛЧИС()	Генерирует случайные числа в диапазоне от 0 до 1	

	A	B	C	D	E
1	33	10	Аня	20	
2	10	15		10	
3	09.09.2012				
4					

Рис. 10. Исходные данные

### 1.8.2. Логические функции

Основные логические функции приведены в табл. 2.

Исходные данные для примеров приведены на рис. 10.

Таблица 2

№	Функция	Действие	Пример
1	И(arg1;arg2;...)	Возвращает значение ИСТИНА, если все аргументы имеют значение ИСТИНА	И(A1>20;B1>5;C1="Аня")→ИСТИНА
2	ИЛИ(arg1;arg2;...)	Возвращает значение ИСТИНА, если хотя бы один аргумент имеет значение ИСТИНА	ИЛИ(A1>20;B1<5;C2="Аня")→ИСТИНА
3	НЕ(arg)	Меняет логическое значение аргумента на противоположное	НЕ(A1>20)→ЛОЖЬ
4	ЕСЛИ(arg1;arg2;arg3)	Возвращает arg2, если arg1 имеет значение ИСТИНА, и возвращает arg3, если arg1 имеет значение ЛОЖЬ	ЕСЛИ(A1>20;B1+1;B1-1)→11

### 1.8.3. Функции категории «Ссылки и массивы»

Примеры функций из этой категории приведены в табл. 3.

Исходные данные для примеров приведены на рис. 10.

Таблица 3

№	Функция	Действие	Пример
1	ВЫБОР (номер_индекса; значение1; значение2; значение3;...)	Выбирает значение из списка значений, порядковый номер которого совпадает с аргументом номер индекса	ВЫБОР(2;A1;B1)→B1→10
2	ПРОСМОТР (искомое значение; вектор просмотра; вектор результата)	Ищет значение в векторе результата, соответствующее значению вектора просмотра	ПРОСМОТР (A2;B1:B2; D1:D2) →D1→20

### 1.8.4. Функции даты и времени

Примеры функций из этой категории приведены в табл. 4.  
Исходные данные для примеров приведены на рис. 10.

Таблица 4

№	Функция	Действие	Пример
1	СЕГОДНЯ()	Возвращает сегодняшнюю дату	СЕГОДНЯ()→08.03.2012
2	ТДАТА()	Возвращает сегодняшнюю дату и время	ТДАТА()→08.03.2012 20:24
3	ДАТА(год; месяц; день)	Возвращает дату	ДАТА (2012;3;25)→25.03.2012
4	ДЕНЬНЕД(дата; тип)	Возвращает номер дня недели	ДЕНЬНЕД(A3;2)→7
	РАБДЕНЬ(нач_дата;число_дней;праздник)	Возвращает порядковый номер даты, отстоящей на заданное число рабочих дней вперед или назад от начальной даты	РАБДЕНЬ(A2;A1) → 41206 (24.10.2012)
5	ГОД(дата)	Возвращает год	ГОД(A3)→2012
6	МЕСЯЦ(дата)	Возвращает месяц	МЕСЯЦ(A3)→9
7	ДЕНЬ(дата)	Возвращает день	ДЕНЬ(A3)→9

### 1.8.5. Статистические функции

Примеры функций из этой категории приведены в табл. 5.  
Исходные данные для примеров приведены на рис. 10.

Таблица 5

№	Функция	Действие	Пример
1	МИН(арг1;арг2;...)	Возвращает минимальное значение в списке аргументов	МИН(A1:B2)→10
2	МАКС(арг1;арг2;...)	Возвращает максимальное значение в списке аргументов	МАКС(A1:B2)→33

№	Функция	Действие	Пример															
3	СРЗНАЧ(арг1;арг2;...)	Возвращает среднее значение списка аргументов	СРЗНАЧ(A1:B2)→17															
4	СЧЕТ(арг1;арг2;...)	Возвращает количество чисел в списке аргументов	СЧЕТ(A1:D2)→6															
5	СЧЕТЗ(арг1;арг2;...)	Возвращает количество непустых значений в списке аргументов	СЧЕТЗ(A1:D2)→7															
6	СЧЕТЕСЛИ(диапазон; условие)	Возвращает количество чисел в диапазоне, удовлетворяющих условию	СЧЕТЕСЛИ(A1:B2;A2)→2															
7	РАНГ(число;ссылка; порядок)	Возвращает ранг числа (в диапазоне)	РАНГ(A1;A1:A2)→1															
8	ПРЕДСКАЗАНИЕ(x; изв_у; изв_х)	Возвращает значение функции в точке x на основе линейной регрессии для известных значений x и y	<div>В ячейку D3 введена функция ПРЕДСКАЗ(D1;A2:C2;A1:C1) →43,3</div> <table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>1</td><td>2010</td><td>2011</td><td>2012</td><td>2013</td></tr><tr><td>2</td><td>45</td><td>60</td><td>40</td><td>43,3</td></tr></table>		A	B	C	D	1	2010	2011	2012	2013	2	45	60	40	43,3
	A	B	C	D														
1	2010	2011	2012	2013														
2	45	60	40	43,3														

## 2. ОБРАБОТКА ДАННЫХ В EXCEL

### 2.1. Сортировка

Сортировка данных позволяет упорядочить данные в соответствии с выбранным полем таблицы. В Excel 2007 возможно применить любое количество уровней сортировки.

Для сортировки данных нужно воспользоваться командой **Данные – Сортировка и фильтр – Сортировка** (рис. 11).

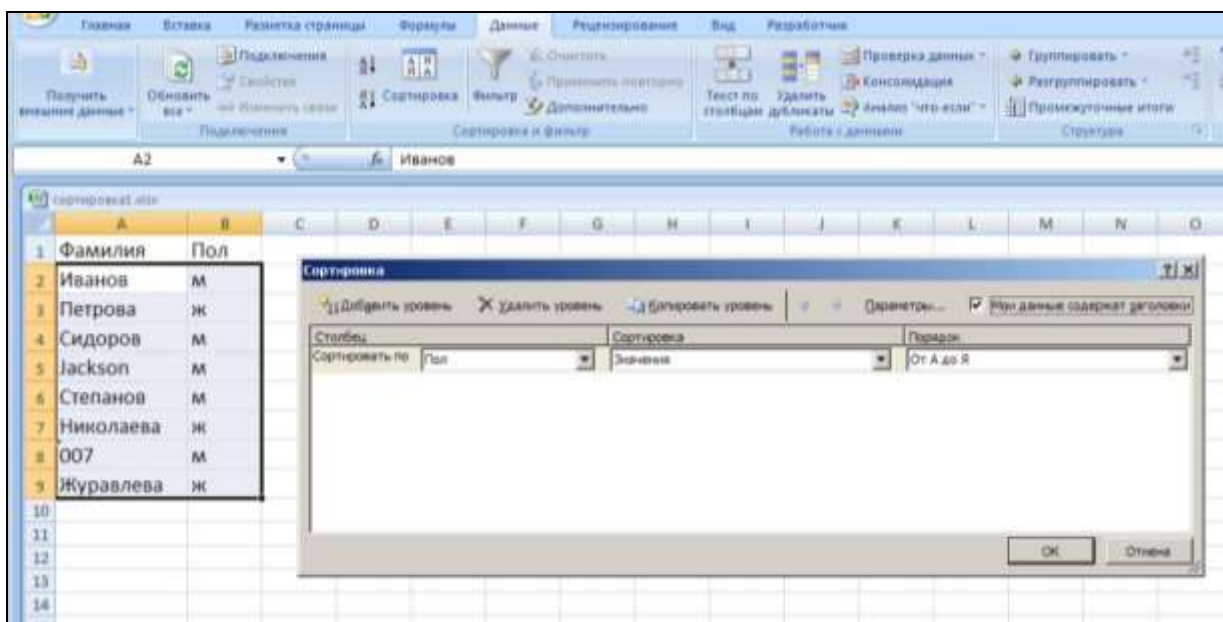


Рис. 11. Использование диалогового окна «Сортировка»

Результаты работы команды «Сортировка» представлены на рис. 12. Исходная таблица приведена в диапазоне A1:B9. В диапазоне D1:E9 приведена таблица, отсортированная по полю **Фамилия по возрастанию** (по алфавиту). В диапазоне G1:H9 приведена таблица, отсортированная по полю **Пол по возрастанию**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Фамилия	Пол		Фамилия	Пол		Фамилия	Пол		Фамилия	Пол
2	Иванов	м		007	м		Петрова	ж		Журавлева	ж
3	Петрова	ж		Jackson	м		Николаева	ж		Николаева	ж
4	Сидоров	м		Журавлева	ж		Журавлева	ж		Петрова	ж
5	Jackson	м		Иванов	м		Иванов	м		007	м
6	Степанов	м		Николаева	ж		Сидоров	м		Jackson	м
7	Николаева	ж		Петрова	ж		Jackson	м		Иванов	м
8	007	м		Сидоров	м		Степанов	м		Сидоров	м
9	Журавлева	ж		Степанов	м		007	м		Степанов	м

Рис. 12. Результаты работы команды «Сортировка»



В диапазоне J1:K9 приведена таблица, отсортированная по полю Пол по возрастанию, а затем по полю Фамилия по возрастанию.

Обработка отсортированных данных с помощью команды «Промежуточные итоги» (**Данные – Структура – Промежуточные итоги**) начинается с активизации данной команды (рис. 13).

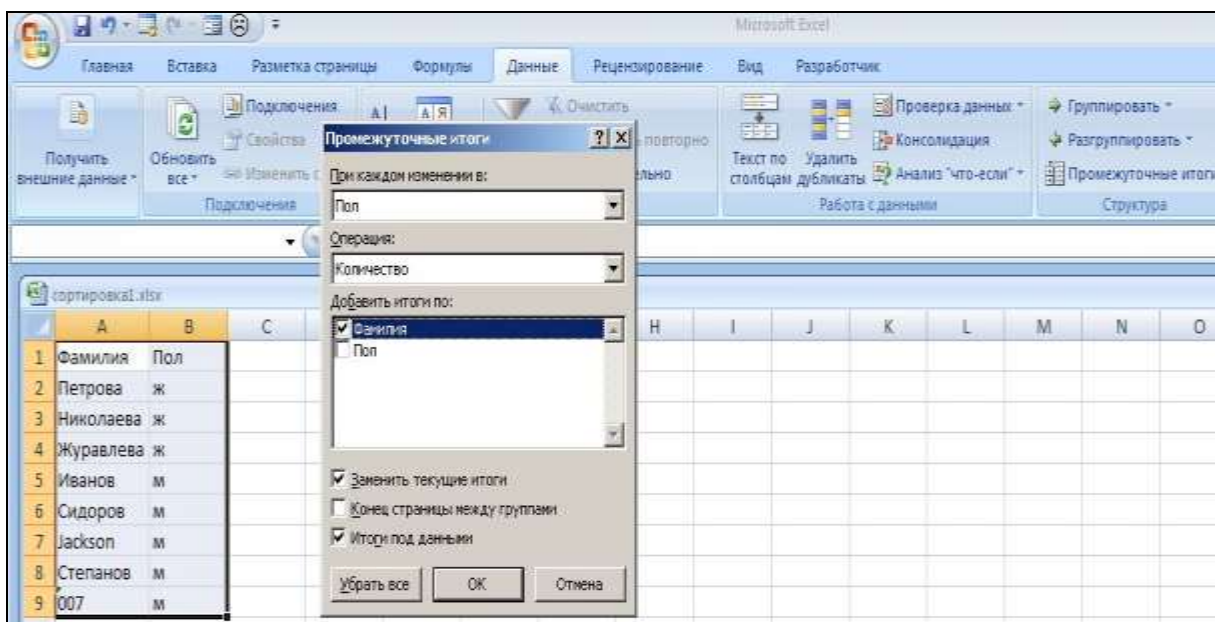


Рис. 13. Использование команды «Промежуточные итоги»

В результате использования команды «Промежуточные итоги» данные структурируются и обрабатываются с помощью выбранной функции (рис. 14).

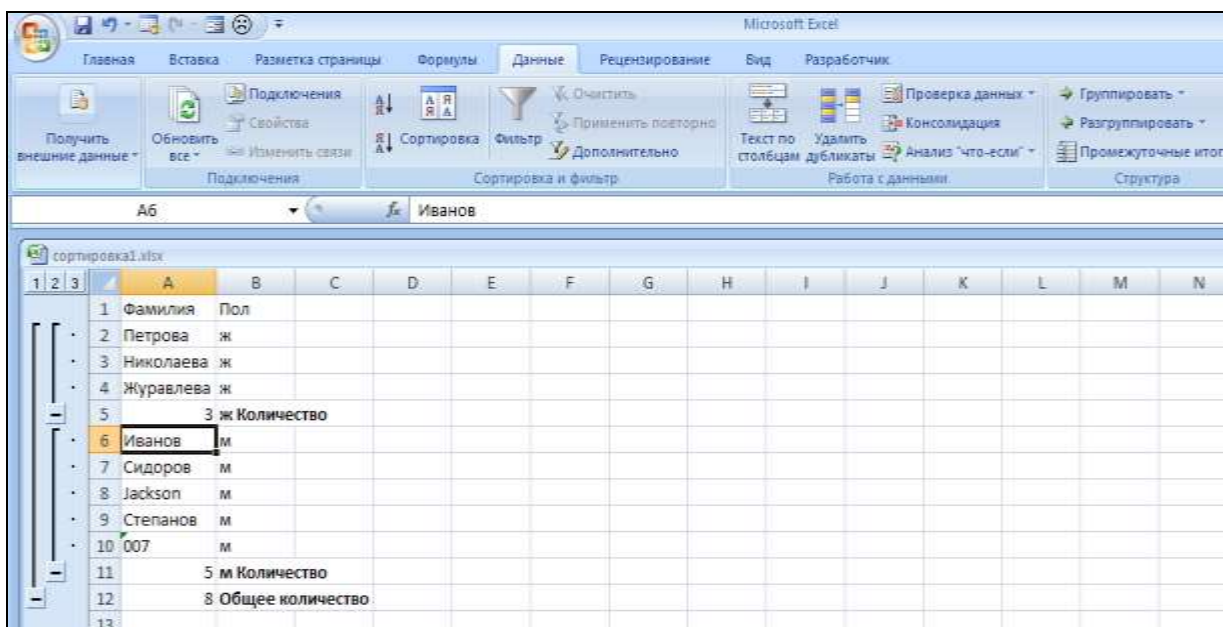


Рис. 14. Результат работы команды «Промежуточные итоги»

Используя управление уровнями структуры, можно получить итоги вычислений по отсортированным группам (по полу), скрыв сами значения (рис. 15), или результирующие вычисления, оставив только верхний уровень структуры (1).

	A	B	C	D
1	Фамилия	Пол		
5	ж Количест	3		
11	м Количест	5		
12	Общее коли	8		

Рис. 15. Результат сокрытия промежуточных данных

## 2.2. Фильтрация данных

### 2.2.1. Автофильтр

Фильтрация позволяет скрыть данные, не удовлетворяющие заданным критериям, и отобразить только те данные, которые критериям удовлетворяют. Фильтры различаются по способам создания критериев. В автофильтре критерии заданы разработчиками и пользователь должен только выбрать необходимый для решения конкретной задачи, при использовании расширенного фильтра критерии создаются самим пользователем.

Автофильтр активизируется выбором команды **Данные – Сортировка и фильтрация – Фильтр**.

Диалоговые окна со списком критериев представлены на рис. 16.

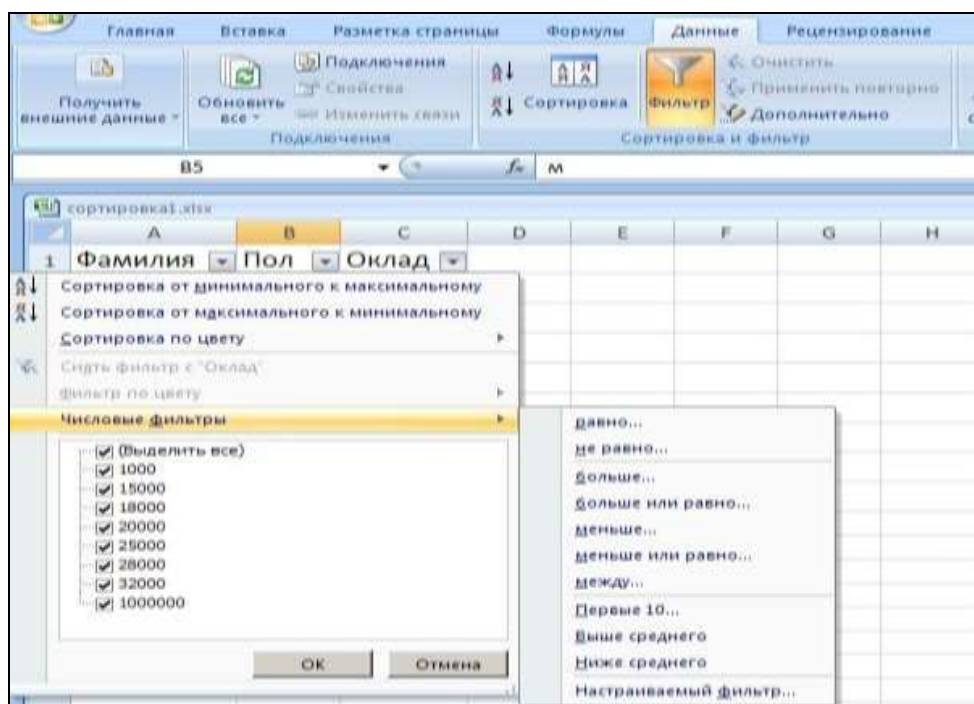


Рис. 16. Активизация фильтра

Настраиваемый фильтр позволяет создавать критерии для одного поля, связанные логическими операциями И и ИЛИ. Пример приведен на рис. 17.

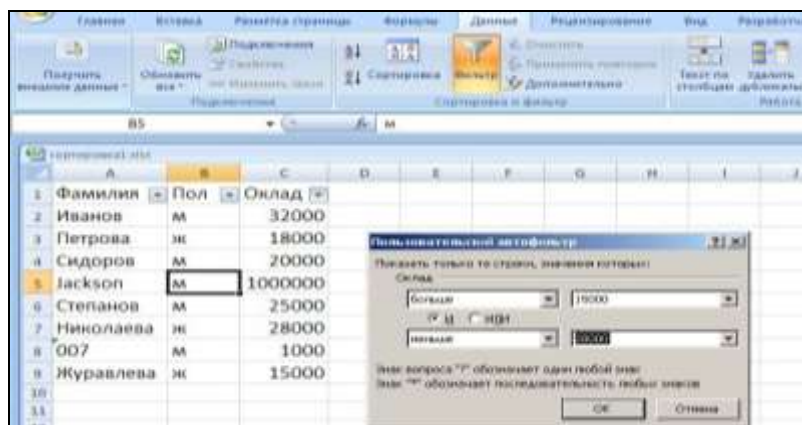


Рис. 17. Пример использования настраиваемого фильтра

Для обработки отфильтрованных данных используется функция ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ.ИТОГИ (код;диапазон). Значения кодов можно посмотреть в справке (1 – СРЗНАЧ, 2 – СЧЕТ, 3 – СЧЕТЗ и т. д.).

### 2.3. Связывание

Связывание позволяет сберечь память и время на обновление вычислений.

Связывание может быть осуществлено непосредственно с помощью формул, например:

обращение к ячейке другого листа:  $=A5*Лист1!C2$

обращение к ячейке другой книги:  $=A5*[Книга1.xlsx]Лист1!C2$

обращение к ячейке закрытой книги:

$=A5*'C:\Мои документы\[Книга1.xlsx]Лист1'!C2$

Связывание может быть осуществлено с помощью команды **Главная – Буфер обмена – Вставить – Специальная вставка – Вставить связь**.

### 2.4. Сводные таблицы

Сводные таблицы представляют собой интегральный инструмент обработки, который включает в себя вычисление функций, использование консолидации, преобразование структуры таблицы, фильтрацию и другие операции.

Фирма	Марка	Год выпуска	Цена	Дата продажи
Альфа	Опель	2000	12000	15.01.2009
Альфа	Опель	1998	10000	20.02.2009
Альфа	Опель	1995	9000	22.02.2009
Альфа	Вольво	2003	15000	03.03.2009
Бета	Вольво	2001	14000	26.03.2009
Бета	Вольво	1999	11000	18.04.2009
Бета	Опель	2005	13000	23.05.2009
Бета	Опель	2001	12000	25.05.2009
Гамма	Вольво	1998	11000	30.05.2009
Гамма	Опель	2006	15000	03.06.2009
Гамма	Опель	2002	13000	05.06.2009
Гамма	Вольво	1997	10000	05.06.2009

Рис. 18. Исходная таблица

Для создания сводной таблицы нужно использовать команду **Вставка – Таблицы – Сводная таблица**. Сводная таблица позволяет конструировать из исходной таблицы с произвольно расположенными строками и столбцами, применять стандартные функции для обработки данных таблицы или использовать вычисления, необходимые пользователю. Возможность фильтрации, группировки данных, построения диаграмм и другие возможности делают механизм сводных таблиц одним из самых эффективных механизмов обработки данных.

Сводная таблица строится из исходной (рис. 18) посредством заполнения панели «Список полей сводной таблицы», которая определяет макет сводной таблицы.

На рис. 19 представлена панель «Список полей сводной таблицы» и сводная таблица, построенная на его основе.

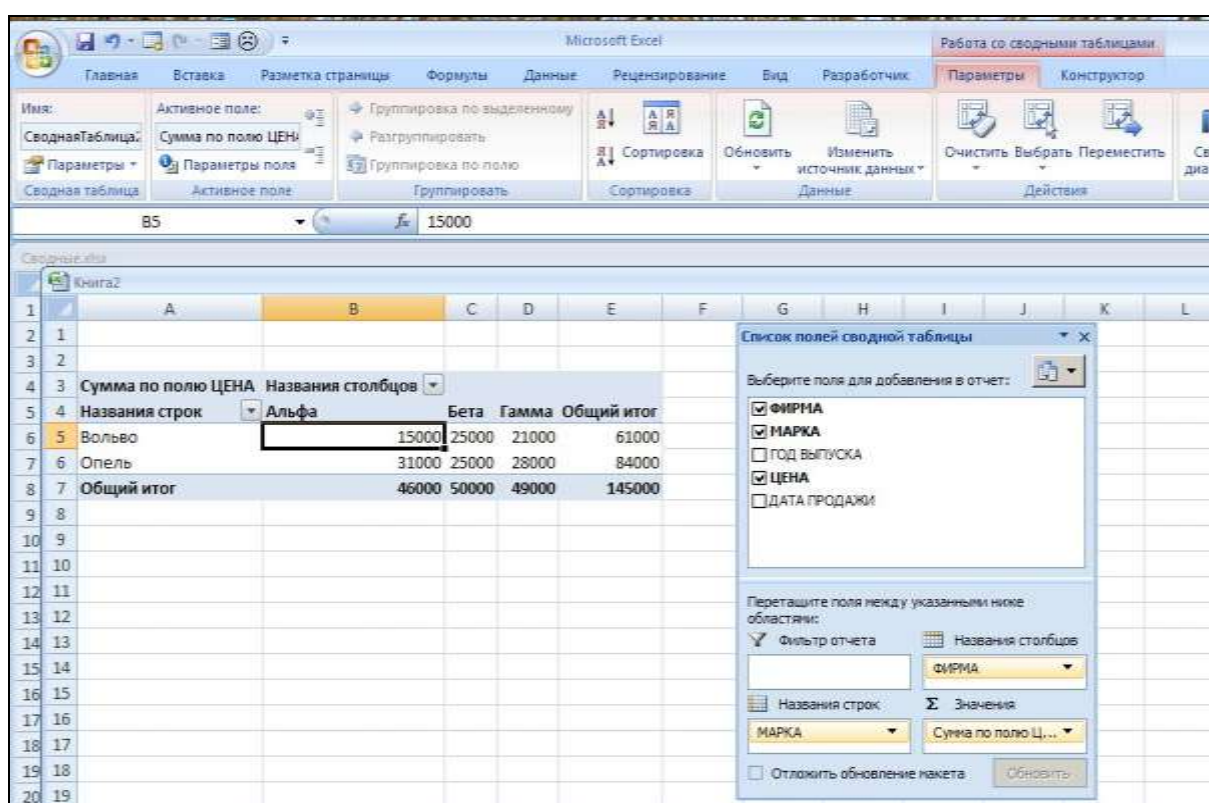


Рис. 19. Макет и сводная таблица

При создании сводной таблицы появляются вкладка «Работа со сводными таблицами – Параметры» и «Работа со сводными таблицами – Конструктор».

На вкладке «Работа со сводными таблицами – Параметры» можно изменять активное поле, проводить групповые операции, а также управлять показом заголовков полей и другими элементами сводной таблицы.

Команда **Активное поле – Параметры поля – Операция** позволяет изменять функцию, которая применяется в сводной таблице, а также имя поля.



На вкладке «Работа со сводными таблицами – Конструктор» можно выбрать стиль представления сводной таблицы, а также отображение промежуточных и итоговых вычислений.

Для создания вычисляемого поля нужно воспользоваться командой **Работа со сводными таблицами – Параметры – Сервис – Формулы – Вычисляемое поле**. В диалоговом окне нужно дать полю имя и ввести формулу для вычислений. Пример приведен на рис. 20. В примере использована формула  $=30*\text{Цена}$ .

ФИРМА	(Все)		
	Сумма в \$	Сумма в руб	
Вольво	\$61 000,00	1 830 000,00р.	
Опель	\$84 000,00	2 520 000,00р.	
Общий итог	\$145 000,00	4 350 000,00р.	

Рис. 20. Пример вычисляемого поля

Для группировки данных из таблицы нужно установить курсор на ячейку с датой и воспользоваться командой **Работа со сводными таблицами – Параметры – Группировать**.

Результаты группировки по полю ДАТА ПРОДАЖИ представлены на рис. 21, а результаты группировки по выделенному – на рис. 22.

	A	B	C	D
1	ФИРМА	(Все)		
2				
3	Сумма			
4		Вольво	Опель	Общий итог
5	Кв-л1			
6	янв		12000	12000
7	фев		19000	19000
8	мар	29000		29000
9	Кв-л2			
10	апр	11000		11000
11	май	11000	25000	36000
12	июн	10000	28000	38000
13	Общий итог	61000	84000	145000

Рис. 21. Группировка по полю «Дата продажи»

	A	B	C	D
1	ФИРМА	(Все)		
2				
3	Сумма			
4		Вольво	Опель	Общий итог
5	зима-лето			
6	15.01.2009		12000	12000
7	20.02.2009		10000	10000
8	22.02.2009		9000	9000
9	03.06.2009		15000	15000
10	05.06.2009	10000	13000	23000
11	весна			
12	03.03.2009	15000		15000
13	26.03.2009	14000		14000
14	18.04.2009	11000		11000
15	23.05.2009		13000	13000
16	25.05.2009		12000	12000
17	30.05.2009	11000		11000
18	Общий итог	61000	84000	145000

Рис. 22. Группировка по выделенному

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов. – М. : Высш. шк., 2003. – 262 с.
2. Соболев, Б. В. Информатика : учебник / Б. В. Соболев, А. Б. Галин, Ю. В. Панов и др. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 446 с.
3. Каганов, В. И. Компьютерные вычисления в средах Excel и Mathcad / В. И. Каганов – М. : Горячая линия – Телеком, 2003. – 328 с.
4. Уокенбах, Дж. Microsoft Office Excel 2007. Библия пользователя / Дж. Уокенбах ; Пер. с англ. – М. : ИД «Вильямс», 2009. – 816 с.
5. Абдулазар, Л. Лучшие методики применения Excel в бизнесе / Л. Абдулазар ; Пер. с англ. – М. : ИД «Вильямс», 2006. – 464 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР MS EXCEL .....	3
1. ВЫЧИСЛЕНИЯ В EXCEL .....	4
1.1. Файл Excel .....	4
1.2. Ввод данных .....	4
1.3. Адресация в Excel.....	5
1.4. Использование формул.....	6
1.5. Форматирование .....	8
1.6. Диаграммы в Excel.....	9
1.7. Подготовка данных к печати .....	10
1.8. Работа с функциями.....	11
2. ОБРАБОТКА ДАННЫХ В EXCEL .....	16
2.1. Сортировка .....	16
2.2. Фильтрация данных .....	18
2.3. Связывание .....	19
2.4. Сводные таблицы.....	19
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	22

*Елена Владимировна Стригина  
Елена Павловна Охинченко  
Надежда Борисовна Андреева*

# **СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ**

*Учебное пособие*

*Редактор Л. А. Медведева  
Верстка Е. В. Пироговой*

План 2012 г., п. 115

---

Подписано к печати 60.06.2012

Объем 1,5 усл.-печ. л. Тираж 50 экз. Заказ 197

---

Издательство СПбГУТ. 191186 СПб., наб. р. Мойки, 61

Отпечатано в СПбГУТ



**Е. В. Стригина  
Е. П. Охинченко  
Н. Б. Андреева**

***СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ  
И АНАЛИЗА ДАННЫХ***

***Учебное пособие***

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2012**