

## Глава 4

# Работа с диаграммами и сводные таблицы

Представление данных с помощью диаграмм позволяет обеспечить наглядную демонстрацию информации, расположенной в ячейках рабочего листа. Так, с помощью диаграмм можно легко сопоставить данные и посмотреть тенденцию их изменения.

В большинстве случаев Excel может создавать диаграммы без вмешательства со стороны пользователя. Важно, что между диаграммой и данными, по которым она построена, устанавливается связь, позволяющая *обеспечить автоматическое обновление диаграммы при изменении данных*. Так, если после построения диаграммы скорректировать некоторые значения, то на диаграмме это автоматически будет отражено.

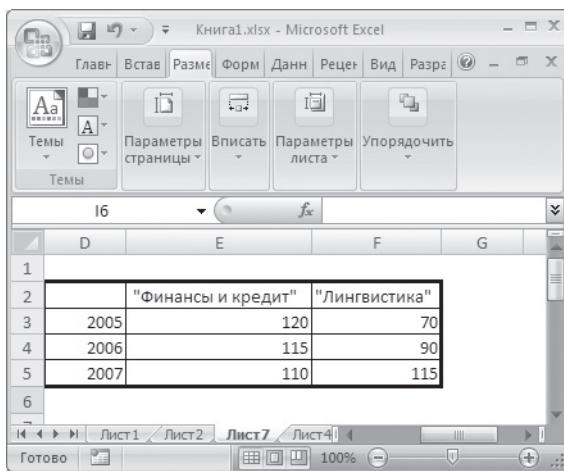
### Создание диаграммы

Рассмотрим технические действия, необходимые для создания диаграммы на примере. На рис. 4.1 приведена исходная информация — таблица с результатами поступлений учащихся на две специальности в учебном заведении за последние годы. Наша задача — представить эти данные в более наглядной форме на диаграмме.

Для начала выделим любую ячейку внутри области, содержащей данные. После этого на ленте выберем Вставка ▶ Диаграммы ▶ Гистограмма ▶ Объемная гистограмма. В результате будет запущен мастер диаграмм, который создаст информативную гистограмму прямо на рабочем листе (рис. 4.2).

### ПРИМЕЧАНИЕ

В группе Диаграммы имеется несколько видов диаграмм. Если не хватает данных видов, то в разделе Другие диаграммы следует выбрать пункт Все типы диаграмм.



Книга1.xlsx - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Разработчик

Темы Параметры страницы Вписать Параметры листа Упорядочить

Темы

16 f<sub>x</sub>

D E F G

1

2 | "Финансы и кредит" | "Лингвистика"

3 2005 | 120 | 70

4 2006 | 115 | 90

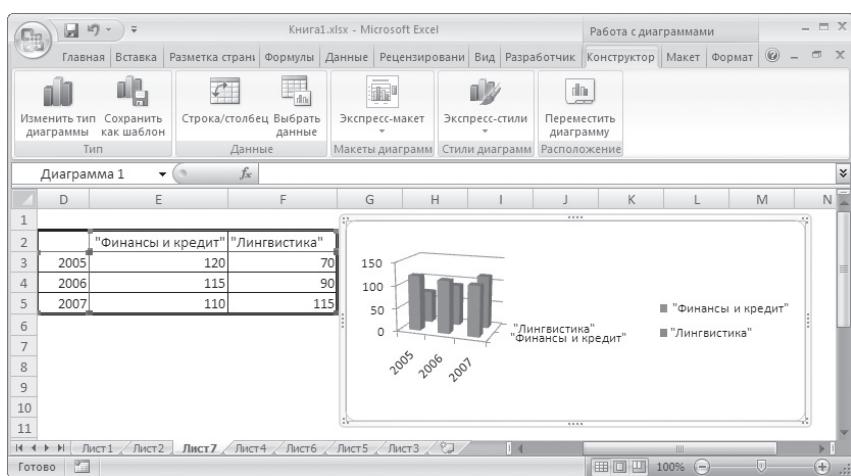
5 2007 | 110 | 115

6

Лист1 Лист2 Лист7 Лист4

Готово 100%

Рис. 4.1. Сведения по динамике поступлений



При автоматическом построении диаграмм Excel самостоятельно определяет, какие данные необходимо откладывать по горизонтальной, а какие по вертикальной оси координат. При этом Excel предполагает, что ось категорий (X) распространяется вдоль *длинной* стороны выделенного диапазона ячеек. В нашем примере на график выводится зависимость числа поступивших на специальности от годов поступления.

После создания диаграммы на ленте добавляются три новые вкладки — Конструктор, Макет и Формат (рис. 4.2).

При работе с диаграммами используются такие ключевые термины, как ряд и точка.

*Ряд* — это совокупность данных, зависящих, как правило, от времени, например количество поступивших товаров, объемы продаж и т. д. При нанесении на диаграмму данных одного ряда используется один цвет или узор.

*Точка* — единичный элемент данных внутри любого из рядов. Примером точек являются данные за определенный год. Точка данных отображается на диаграмме как единичная точка на линии или один столбик ряда.

Рассмотрим ресурсы трех новых вкладок, которые создаются при работе с диаграммой. Первая (если идти слева направо) называется Конструктор (рис. 4.3).

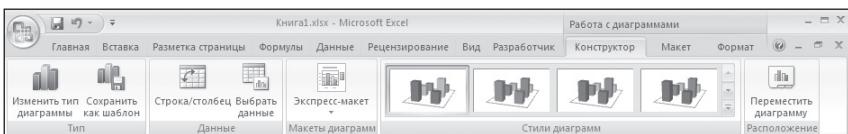


Рис. 4.3. Добавление вкладки Конструктор на ленте

В группе Тип с помощью пиктограммы Изменить тип диаграммы можно мгновенно поменять вид диаграммы. Скажем, легко сформировать график, а также получить точечную диаграмму. Группа Стили диаграмм позволяет изменить оформление представления данных.

Коррекцию в диаграмму можно внести с помощью элементов вкладки Макет (рис. 4.4). Так, легко задать название диаграммы (Подписи ► Название диаграммы) или создать подписи для осей (Подписи ► Названия осей). В качестве иллюстрации этих ресурсов немного изменим нашу диаграмму (добавим заголовок и подписи осей). Результат изменений представлен на рис. 4.5.

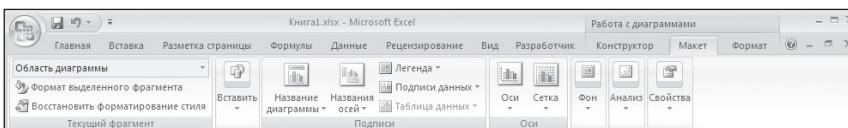


Рис. 4.4. Вкладка Макет

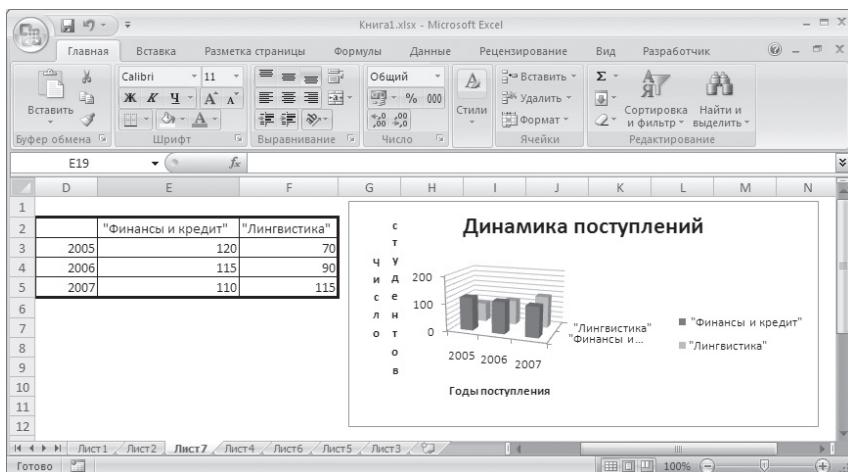


Рис. 4.5. Добавление названия диаграммы и подписей осей

## Создание графика

Наряду с гистограммой графики очень часто используются для наглядного отражения информации. Наша задача заключается в разработке отчета (рис. 4.6), который дает представление об эффективности работы организации. Для определенности будем считать, что в организации два филиала, и левая таблица на рис. 4.6 показывает объемы продаж по кварталам.

Выделим ячейку в области, включающей данные, а затем на ленте выберем Вставка ▶ Диаграммы ▶ График ▶ График. В результате на листе Excel сформирует график с двумя зависимостями.

Для графиков числовых рядов часто строят линию *тренд* (тенденции поведения). Линия тренда позволяет выявить общее направление изменения показателей. В Microsoft Excel для этого следует выделить диаграмму (с помощью мыши) и затем открыть вкладку Макет, на которой воспользоваться разделом Анализ ▶ Линия тренда. В результате нам будет предложен набор пиктограмм с различными вариантами трендов (рис. 4.7). Что-либо категоричное в плане того, какой тренд лучше, сказать нельзя. В конкретных ситуациях предпочтительней определенные тренды (но это уже математические аспекты задачи). Для примера в нашем случае добавим линию тренда в соответствии с экспоненциальным приближением. В результате две имеющиеся линии дополняются еще двумя, которые говорят о тенденции продаж.

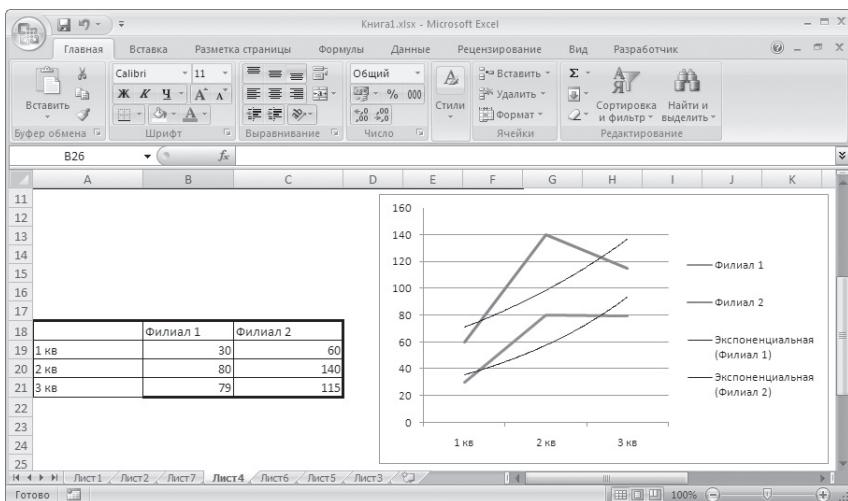


Рис. 4.6. Графики с линиями тренда

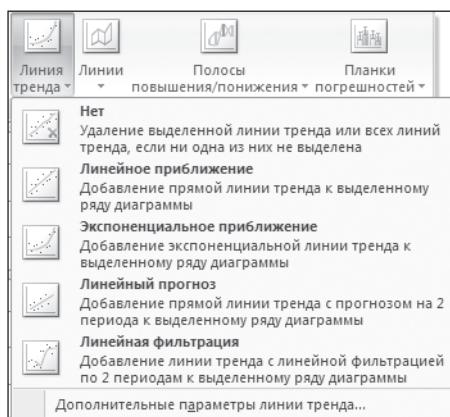


Рис. 4.7. Варианты трендов, которыми можно дополнить графики

## Точечная диаграмма

Рассмотрим еще один полезный практический пример, в котором потребуется обеспечить построение диаграммы по точкам (каждая точка определяется координатой  $X$  и координатой  $Y$ ). На рис. 4.8 показан лист

с таблицей значений и соответствующей диаграммой. Таблица значений представляет собой зависимость объемов продаж от количества филиалов.

Технически для создания точечной диаграммы необходимо на ленте выбрать Вставка ▶ Диаграммы ▶ Точечная.

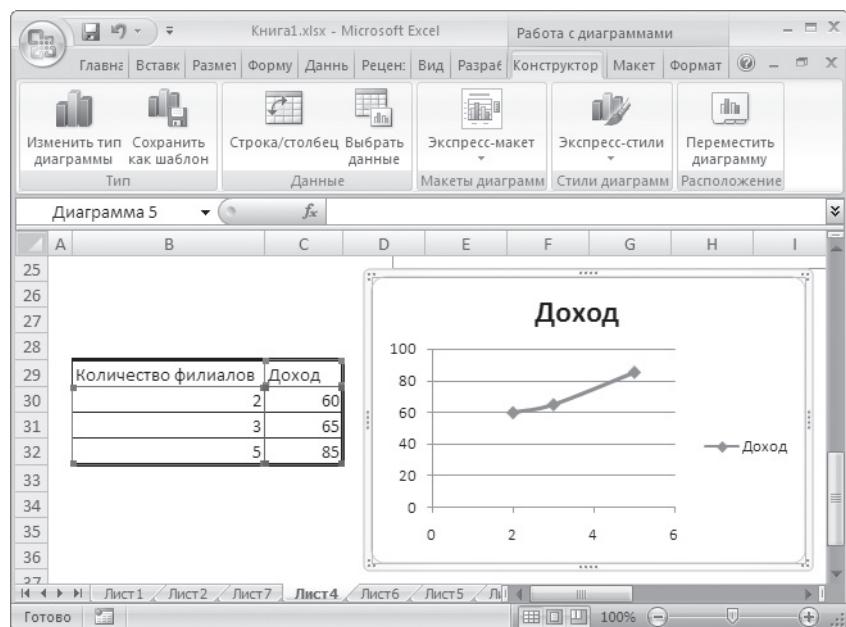


Рис. 4.8. Пример построения точечной диаграммы

## Печать диаграмм

Процесс печати диаграммы аналогичен выводу на печать рабочих листов. Перед печатью обычно пользуются возможностью предварительного просмотра диаграммы.

Для этого следует воспользоваться меню кнопки Office, где выбрать Печать ▶ Предварительный просмотр. В результате откроется диалоговое окно просмотра информации перед печатью. Для изменения полей страницы следует воспользоваться командой Параметры страницы. В этом окне откройте закладку Поля и в соответствующих полях укажите нужные размеры полей.

## ПРИМЕЧАНИЕ

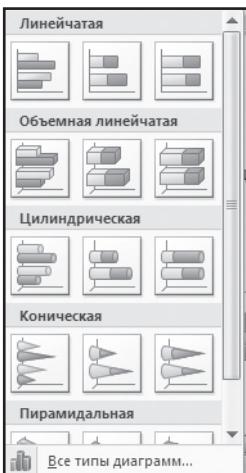
При печати возможна ситуация, когда печатный вариант листа отличается от экранного. Это связано с тем, что при форматировании диаграммы использован шрифт, который не присутствует в наборе шрифтов принтера. Для того чтобы этого избежать, следует использовать принтерные шрифты (помечаются значком принтера) или шрифты TrueType.

## Основные типы диаграмм

Каждый тип диаграммы предназначен для решения определенных задач. Также каждый тип имеет еще и несколько форматов, которые применяются к диаграмме. Данный раздел поможет вам сориентироваться при выборе нужного типа диаграммы.

### Гистограммы

Гистограммы обычно применяются для анализа различных показателей, изменяющихся с течением времени. В таких диаграммах в качестве маркеров используются вертикальные столбцы, обозначающие величины показателей в фиксированный момент времени.



**Рис. 4.9.** Форматы линейчатых диаграмм

### Линейчатые диаграммы

Различные форматы линейчатых диаграмм показаны на рис. 4.9. Линейчатые диаграммы похожи на гистограммы, за исключением того что оси координат переставлены местами.

### Графики

Графики отображают зависимость данных (ось  $Y$ ) от величины, которая меняется с постоянным шагом (ось  $X$ ). Если шаг изменения величины не является постоянным, то для графического отображения данных следует использовать точечную диаграмму. Графики удобны для демонстрации тенденций изменения определенного показателя с течением времени.

### Круговые диаграммы

Круговая диаграмма позволяет показать соотношение частей, которые в сумме составляют 100 %. Такие диаграммы

можно построить только по одному ряду данных. Они удобны в ситуациях типа представления объемов продаж по филиалам.

## Сводные таблицы

Сводная таблица является специальным типом таблицы, которая суммирует информацию из конкретных полей. На рис. 4.10 показан список, содержащий информацию о продаже товаров по категориям стран-производителей (в таблице отражен квартал и год). На первом этапе данный список необходимо создать на рабочем листе.

Видно, что информация достаточно систематизирована (список упорядочен по годам, кварталам и стране). Однако полезную информацию из него извлечь не так просто. Например, мгновенно не получается ответить на вопрос: на какую сумму было продано немецких товаров за 2007 г.? Наша цель — создать из этой таблицы другую (сводную), из которой уже можно легко извлекать подобную информацию.

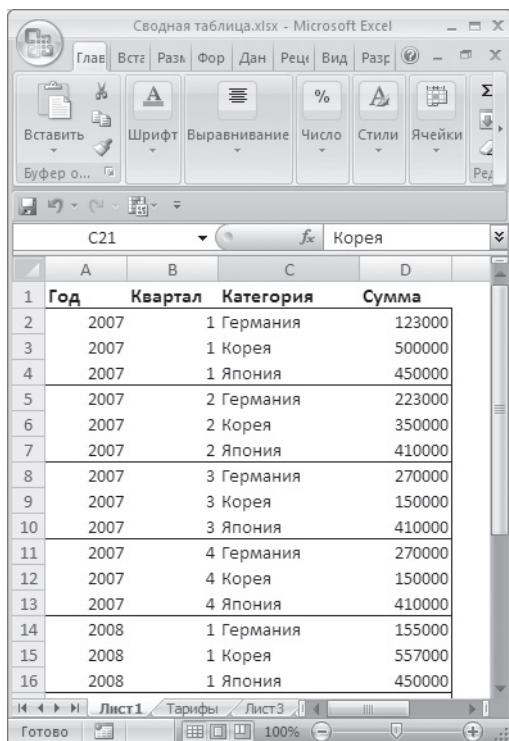
После заполнения таблицы данными следующий шаг заключается в том, что при выделенной ячейке внутри области данных необходимо выбрать на ленте Вставка ▶ Таблицы ▶ Сводная таблица ▶ Сводная таблица.

В результате перед нами откроется окно конструктора сводной таблицы (рис. 4.11). Здесь следует удостовериться в правильности указанного диапазона (поле Таблица или диапазон). Также в нижнем разделе окна следует определить, где мы собираемся размещать сводную таблицу. Для этого можно выделить новый лист (тогда сводная таблица будет находиться отдельно от листа данных).

Здесь мы с помощью соответствующего переключателя воспользуемся возможностью создания сводной таблицы на текущем листе. Параметр Диапазон определяет, с какого места на листе мы собираемся размещать сводную таблицу.

Сделав указанные установки, нажмем кнопку ОК. В результате на экране появится область задач Список полей сводной таблицы (рис. 4.12), где необходимо определить поля сводной таблицы. Для этого в область Названия строк перенесите последовательно Год и Квартал. Затем в область Названия столбцов перенесите Категория, а в качестве значений следует выбрать Сумма.

В результате вы увидите таблицу, представленную в левой части рис. 4.13. Из нее видны все необходимые сводные данные. При этом сводную таблицу легко перестроить. Допустим, нам необходимо поменять местами группировку по году и кварталу.



Сводная таблица.xlsx - Microsoft Excel

Сводная таблица

Год Квартал Категория Сумма

2007 1 Германия 123000

2007 1 Корея 500000

2007 1 Япония 450000

2007 2 Германия 223000

2007 2 Корея 350000

2007 2 Япония 410000

2007 3 Германия 270000

2007 3 Корея 150000

2007 3 Япония 410000

2007 4 Германия 270000

2007 4 Корея 150000

2007 4 Япония 410000

2008 1 Германия 155000

2008 1 Корея 557000

2008 1 Япония 450000

Рис. 4.10. Таблица продаж

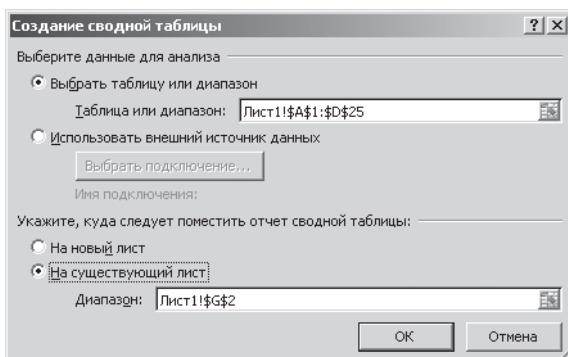


Рис. 4.11. Окно конструктора сводной таблицы

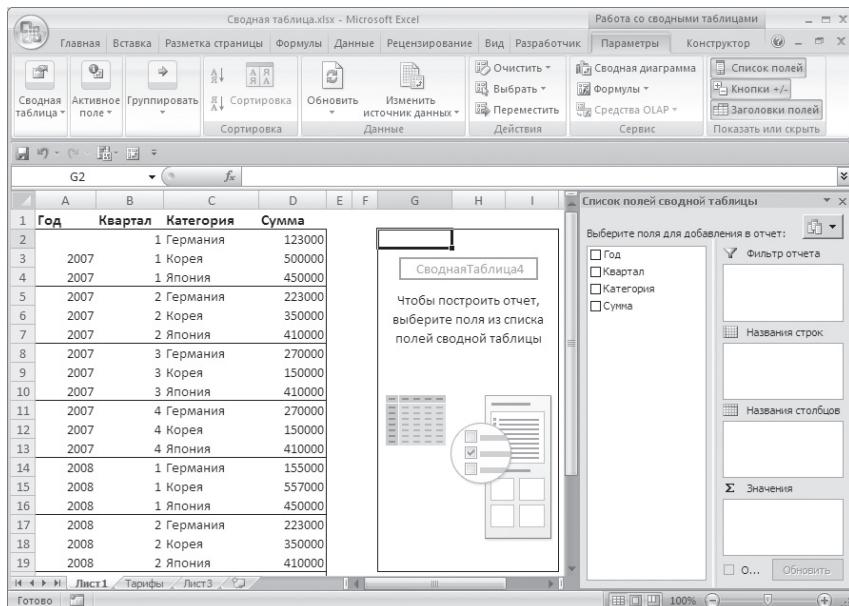


Рис. 4.12. Окно со списком полей для формирования сводной таблицы

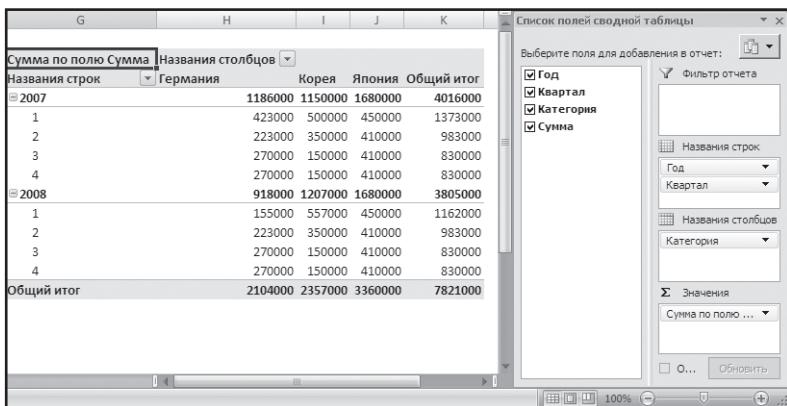


Рис. 4.13. Формирование сводной таблицы

Для этого в списке полей сводной таблицы мышью следует поменять местами Год и Квартал. В результате мы получим новый вариант группировки (рис. 4.14).

Название строк	Германия	Корея	Япония	Общий итог
1	578000	1057000	900000	2535000
2007	423000	500000	450000	1373000
2008	155000	557000	450000	1162000
2	446000	700000	820000	1966000
2007	223000	350000	410000	983000
2008	223000	350000	410000	983000
3	540000	300000	820000	1660000

Рис. 4.14. Результат перестройки сводной таблицы

## Сводная диаграмма

Для эффективного анализа данных Excel предоставляет такое средство, как сводные диаграммы. Сводные диаграммы можно строить на основе существующих данных, а также на основе сводных таблиц.

Рассмотрим процесс создания сводной диаграммы на основе исходных данных. Для этого следует на ленте воспользоваться пунктом Вставка ▶ Таблицы ▶ Сводная таблица ▶ Сводная диаграмма. Технические действия далее достаточно типичны, что и приводит к результату, представленному на рис. 4.15.

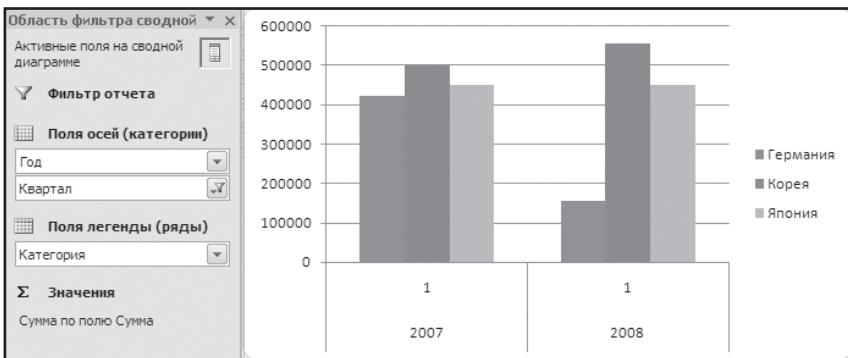


Рис. 4.15. Сводная диаграмма

## Статистический анализ

Excel располагает набором возможностей для получения разнообразных статистических характеристик. Часто, когда мы располагаем набором значений, возникает потребность оценить статистические характеристи-

тиki. Основная статистическая характеристика — среднее значение. Так-же имеются еще среднеквадратичное отклонение, медиана, мода и ряд других.

Продемонстрируем возможности Excel на практическом примере, свя-занном с анализом продаж в двух филиалах одной компании. На рис. 4.16 представлена информация о продажах по филиалам. Данные сведения касаются конкретных 7 дней.

Мы рассмотрим вычисление упоминаемых статистических характе-ристик, а затем посмотрим, что можно сказать о дальнейших перспекти-вах продаж (скажем, на 8 день по имеющейся информации по 7 дням).

	A	B	C	D
1				
2	День	Филиал 1	Филиал 2	
3	1	10	27	
4	2	35	24	
5	3	35	30	
6	4	5	30	
7	5	12	24	
8	6	35	22	
9	7	50	25	
10	8			
11	9			
12				

**Рис. 4.16.** Информация о продажах в филиалах

## Среднее и среднеквадратичное отклонение

Функция СРЗНАЧ() вычисляет среднее арифметическое значение, сумми-руя ряд числовых значений. Эта функция имеет следующий синтаксис:  
 $=СРЗНАЧ(данное1; данное2; ...)$

Обязательным аргументом является только данное1, в качестве ко-торого можно задать интервал ячеек. Например, для вычисления сред-него значения по интервалу от A1 до A100 следует использовать следу-ющую формулу:

$=СРЗНАЧ(A1:A100)$  .

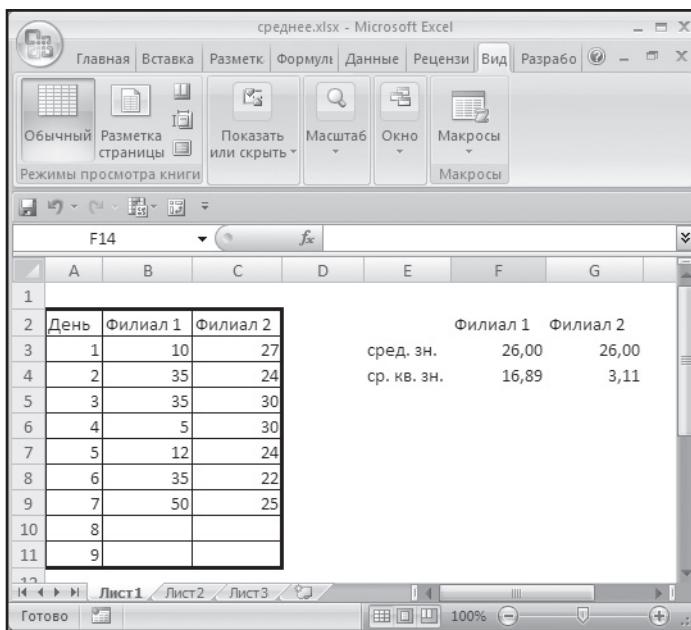
В результате формула позволит сложить все числовые значения в указанном интервале и разделить их на 100. При этом если в рассмат-

риваемом интервале имеются пустые ячейки или заполненные текстом, то формула их игнорирует.

Среднее значение дает важную информацию о числовом ряде. Однако важен еще и разброс данных относительно среднего значения. Для этого в Microsoft Excel предусмотрена СТАНДОТКЛОН(). Данная функция вычисляет такой параметр как среднеквадратичное отклонение.

Применим эти функции к нашему примеру. Так, в правой части листа (рис. 4.17) мы разместим упоминаемые формулы:

- =СРЗНАЧ(В3:В9) (в ячейке F3);
- =СРЗНАЧ(С3:С9) (в ячейке G3);
- =СТАНДОТКЛОН(В3:В9) (в ячейке F4);
- =СТАНДОТКЛОН(С3:С9) (в ячейке G4).



**Рис. 4.17.** Расчет среднего и среднеквадратичного значений

Видно, что средние значения по продажам в филиалах одинаковы. Однако среднеквадратичное отклонение для первого филиала значительно больше. Это соответствует имеющимся данным (разброс продаж по первому филиалу более значительный).

## Функции МЕДИАНА() и МОДА()

Медиана — это значение, разделяющее некоторое множество чисел на две равные части. Другими словами, половина чисел оказывается больше и половина меньше медианы. В случае если число чисел нечетное, медиана представляет число, находящееся в центре такого упорядоченного ряда. Если общее количество чисел четное, то возвращаемое значение равно среднему из двух чисел, находящихся в середине множества.

Мода определяет значение, которое чаще других встречается во множестве чисел.

В Microsoft Excel имеются соответствующие функции, которые характеризуются следующим синтаксисом:

=МЕДИАНА(данное1; данное2; ...),  
=МОДА(данное1; данное2; ...).

На рис. 4.18 в 5-й и 6-й строках применяются рассматриваемые функции к имеющимся данным.

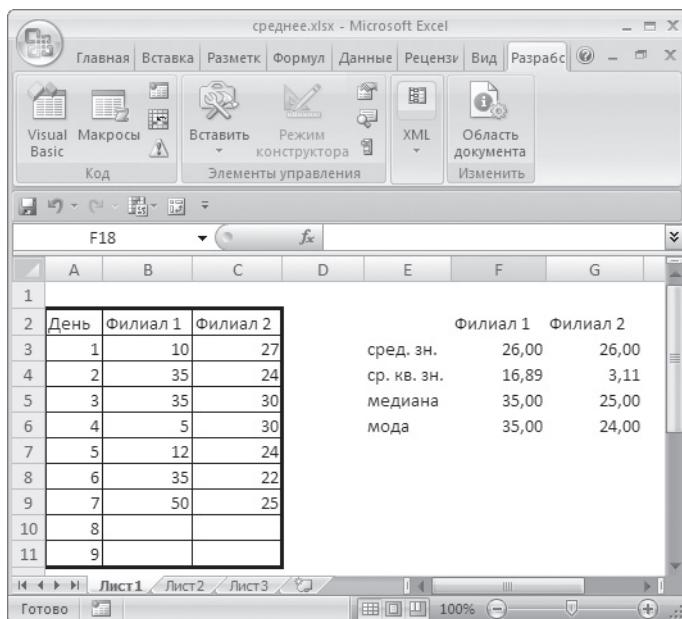


Рис. 4.18. Вычисление медианы и моды для имеющихся данных

## Анализ данных с помощью функции ЧАСТОТА()

Рассмотрим ситуацию, когда у нас имеется список сотрудников и напротив каждого из них указывается численный показатель (баллы). Создадим лист (рис. 4.19) с данными о сотрудниках с указанными баллами. Наша задача заключается в том, чтобы подсчитать, какое количество сотрудников имеет баллы в интервалах:

- от 0 до 20;
- от 21 до 30;
- от 31 до 38;
- от 39 до 45;
- более 45.

	Фамилии	Баллы
1	Астафьев	32
2	Афонина	23
3	Балашова	42
4	Бурденева	50
5	Буренин	20
6	Владович	32
7	Жаркова	27
8	Илларионова	40
9	Комарова	32
10		

Рис. 4.19. Таблица сотрудников с указанными баллами

Разумеется, если данных немного, то такой подсчет можно обеспечить и ручным способом. Однако уже при нескольких десятках данных подобное вычисление потребует значительного времени.

В подобной ситуации можно воспользоваться функцией ЧАСТОТА(). Она и предназначена для примеров типа подсчета количества резуль-

татов тестирования, попадающих в интервалы результатов. Важно, что данная функция возвращает массив, с которым мы уже встречались в предыдущей главе.

Синтаксис функции:

ЧАСТОТА(массив\_данных ; массив\_интервалов) .

Здесь аргумент массив\_данных — это массив, для которого вычисляются частоты. Другой аргумент (массив\_интервалов) определяет массив, представляющий интервалы разбиения. Функция ЧАСТОТА() производит подсчет значений массива данных, попадающих в различные интервалы разбиения. Содержание этого второго массива иногда называют карманами. С помощью рассматриваемой функции подсчитывается число значений, попадающих в каждый карман.

Для нашего примера сформируем в столбце F карманы (значения соответствуют условию, которое указано в начале данного раздела) и далее выделим фрагмент ячеек (рис. 4.20) для размещения результата (результат также является массивом). Фрагмент ячеек должен располагаться в столбце, и число ячеек во фрагменте должно быть на единицу больше числа значений в массиве интервалов.

A	B	C	D	E	F	G
	Фамилии	Баллы				
	Астафьева	32				
	Афонина	23				
	Балашова	42				
	Бурденева	50				
	Буренин	20				
	Владович	32				
	Жаркова	27				
	Илларионова	40				

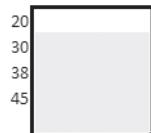
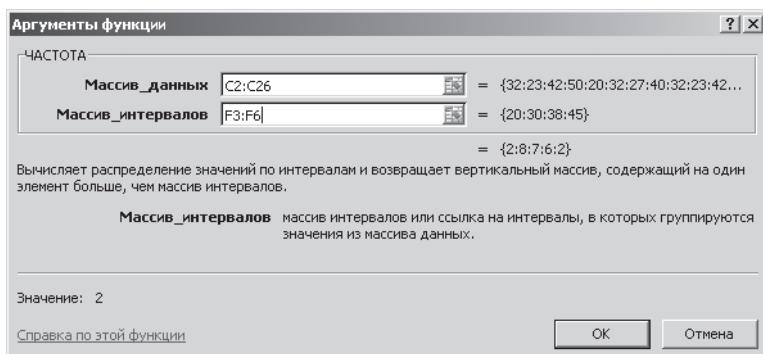


Рис. 4.20. Размещение интервалов и выделение фрагмента ячеек

Далее на ленте следует открыть вкладку Формулы и воспользоваться пиктограммой Вставить функцию. Задав значения аргументов (рис. 4.21) и нажав кнопку ОК, мы получим результат (рис. 4.22).

## Функция ТЕНДЕНЦИЯ

Вернемся к рис. 4.18. Большой практический интерес представляет прогноз о будущих продажах. В данном случае по информации о 7 прошедших днях интересно предугадать — каковы продажи, ожидающие филиал на 8-й день?



**Рис. 4.21.** Задание аргументов для функции ЧАСТОТА()

A	В	C	D	E	F	G
	Фамилии	Баллы				
	Астафьева		32			Результат
	Афонина		23			2
	Балашова		42			8
	Бурденева		50			7
	Буренин		20			6
	Владович		32			2
	Жаркова		27			
	Чеканченко		40			

**Рис. 4.22.** Подсчет числа значений, попавших в указанные интервалы

Для решения подобных задач используется регрессия. Это статистический метод, который позволяет найти уравнение, наилучшим образом описывающее ряд имеющихся данных.

Для этого используется функция ТЕНДЕНЦИЯ(). Функция возвращает значения в соответствии с линейным трендом.

Синтаксис:

ТЕНДЕНЦИЯ(известные\_y ; известные\_x ; новые\_значения\_x).

Здесь известные\_y — множество значений y, которые уже известны для соотношения. Аргумент известные\_x — множество значений x, которые также уже известны.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если аргумент известные\_x опущен, то предполагается, что это массив {1;2;3;...} того же размера, что и массив известные\_y.

Еще один аргумент новые\_значения\_x — новые значения x, для которых функция ТЕНДЕНЦИЯ() возвращает соответствующие значения y.

Функция возвращает значения y, соответствующие заданному массиву новые\_значения\_x.

В данном случае мы должны в ячейках B10 и B11 разместить рассматриваемую функцию:

```
=ТЕНДЕНЦИЯ(B3:B9;A3:A9;A10),  
=ТЕНДЕНЦИЯ(C3:C9;A3:A9;A10).
```

На рис. 4.23 показаны прогнозы филиалов по продажам на следующий день.

	A	B	C	D
1				
2	День	Филиал 1	Филиал 2	
3	1	10	27	
4	2	35	24	
5	3	35	30	
6	4	5	30	
7	5	12	24	
8	6	35	22	
9	7	50	25	
10	8	39,85714286	23,71428571	
11	9			

**Рис. 4.23.** Прогноз продаж по филиалам