

# Основы сводных таблиц

# 1

## Определение сводной таблицы

Представьте себе, что Excel — это большой ящик с инструментами. Тогда сводная таблица — это всего лишь один из инструментов Excel. Продолжая аналогию с инструментами, можно сказать, что сводная таблица больше всего напоминает столь памятный многим с детства калейдоскоп.

Объекты, рассматриваемые в калейдоскопе, постоянно меняются. Стоит лишь немного повернуть это устройство, как тут же смещаются детали объекта. При этом сам объект не изменяется. Калейдоскоп — это просто инструмент, позволяющий выбрать необычный ракурс, под которым рассматривается объект.

Представьте себе сводную таблицу в виде калейдоскопа, применяемого для просмотра набора исходных данных. С помощью этого инструмента можно получить сведения о наборе данных, которые трудно либо практически невозможно увидеть невооруженным глазом. Чтобы внимательно рассмотреть данные под разными ракурсами, “поворачивайте” сводную таблицу. Сам набор данных не изменяется и не привязан к сводной таблице. Как видите, сводная таблица — это всего лишь средство для уникального представления данных.

С помощью сводных таблиц реализуется также интерактивное представление набора данных, которое называется *отчетом сводной таблицы*. С помощью подобного отчета можно легко и быстро распределить данные по категориям, подвести итоги по большому объему данных, представив их в наглядном виде, а также выполнить большое количество различных вычислений. Отчеты сводных таблиц позволяют перетаскивать поля в отчете, динамически изменяя представление данных и пересчитывая итоги в соответствии с выбранным представлением.

### В ЭТОЙ ГЛАВЕ...

Определение сводной таблицы

Зачем нужны сводные таблицы

Область применения сводных таблиц

Структура сводной таблицы

Принципы работы сводных таблиц

Ограничения сводных таблиц

## Зачем нужны сводные таблицы

Работа в Excel обычно включает в себя следующие два этапа:

- вычисления;
- форматирование данных.

На этих этапах может применяться множество встроенных инструментов и формул, хотя сводные таблицы зачастую обеспечивают самый быстрый способ пересчета и форматирования данных. А теперь рассмотрим простой сценарий, реализующий вышесказанное.

Предположим, что вы предоставили начальнику сведения о доходах компании по месяцам, и он, как и ожидалось, затребовал более подробный отчет, а именно — попросил добавить строку, содержащую сведения о выданных за месяц кредитах (рис. 1.1).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл
2	Доход	66 427 076	68 619 453	69 444 496	67 669 316	69 572 075	67 196 220	66 884 770
3		Пожалуйста, добавьте строку "кредиты" и отобразите сумму кредита для каждого месяца						

*Рис. 1.1. Как и ожидалось, начальник попросил дополнить отчет*

Если вы используете одну из устаревших версий Excel, то создание необходимого отчета может стать весьма проблематичным. Дело в том, что данные могут иметь столь сложный формат, что разобраться в них будет довольно сложно. Например, вместо данных за месяц в вашем распоряжении оказывается подробная информация о финансовых транзакциях, отсортированных по дням (рис. 1.2).

	A	B	C
	Номер документа	Дата баланса	Сумма кредита
1			
2	D29210	03.01.2012	(34,54)
3	D15775	03.01.2012	(313,64)
4	D46035	03.01.2012	(389,04)
5	D45826	03.01.2012	(111,56)
6	D69172	03.01.2012	(1 630,25)
7	D25388	03.01.2012	(3 146,22)
8	D49302	03.01.2012	(1 217,37)
9	D91669	03.01.2012	(197,44)
10	D14289	03.01.2012	(33,75)
11	D38471	03.01.2012	(6 759,20)
12	D18645	03.01.2012	(214,54)
13	D63807	03.01.2012	(19,58)
14	D77943	03.01.2012	(136,17)
15	D37446	03.01.2012	(128,36)

*Рис. 1.2. При использовании одной из устаревших версий Excel вместо данных за месяц в вашем распоряжении может оказаться информация по дням*

Вам нужно подсчитать общую сумму кредитов за месяц и отобразить результаты в формате исходного отчета. Фрагмент отчета должен выглядеть примерно так, как показано на рис. 1.3.

Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл
-3 595 319	-3 698 537	-3 833 977	-3 624 967	-3 800 526	-3 603 367	-3 746 754

**Рис. 1.3.** В результате должны быть получены итоговые сведения за месяц, которые затем транспонируются в горизонтальное представление

Если бы фрагмент отчета создавался вручную, пришлось бы 18 раз щелкнуть кнопкой мыши и три раза нажать разные клавиши:

- изменение формата данных с учетом выборки за месяц — три щелчка мышью;
- создание промежуточных сумм — четыре щелчка;
- извлечение промежуточных сумм — шесть щелчков мышью, три нажатия клавиш;
- изменение ориентации с вертикальной на горизонтальную — пять щелчков мышью.

Чтобы получить фрагмент отчета с помощью сводной таблицы, понадобится 9 раз щелкнуть мышью:

- создание отчета сводной таблицы — пять щелчков мышью;
- группирование дат в месяцы — три щелчка;
- изменение ориентации с вертикальной на горизонтальную — один щелчок.

Независимо от применяемого способа будут получены одинаковые результаты, которые можно включить в итоговый отчет, как показано на рис. 1.4.

	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл
Доход	66 427 076	68 619 453	69 444 496	67 669 316	69 572 075	67 196 220	66 884 770
Кредит	-3 595 319	-3 698 537	-3 833 977	-3 624 967	-3 800 526	-3 603 367	-3 746 754
Чистая прибыль	62 831 757	64 920 916	65 610 519	64 044 349	65 771 549	63 592 853	63 138 016

**Рис. 1.4.** Добавив сведения о кредитах в отчет, можно подсчитать чистую прибыль

## Преимущества, обеспечиваемые сводными таблицами

Итак, при использовании сводной таблицы для создания фрагмента отчета количество выполняемых действий уменьшается в два раза, что снижает вероятность появления ошибок вследствие “человеческого фактора”. Кроме того, сводные таблицы позволяют легко и быстро форматировать данные.

Сводные таблицы используются не только для расчетов и подведения итогов на основе исходного набора данных. Зачастую с их помощью можно выполнять задачи быстрее и лучше, чем при использовании стандартных функций и формул. Например, с помощью сводных таблиц можно быстро преобразовывать данные из горизонтального представления в вертикальное (операция транспонирования). Либо можно применять их для быстрого поиска и подсчета уникальных значений в наборе данных. Кроме того, сводные таблицы используются для подготовки данных, отображаемых в виде диаграмм.

Таким образом, сводные таблицы позволяют повысить производительность труда и снизить вероятность появления ошибок при решении различных задач в Excel. Сводные таблицы не являются панацеей, но знание базовых принципов их использования и функциональных возможностей позволит выполнять анализ данных быстрее и точнее.

## Область применения сводных таблиц

Большие наборы данных, аналитические запросы и многоуровневые системы вывода отчетов полностью нивелируют высокую производительность компьютерной системы при обработке информации вручную. “Рукопашный бой” с этими “монстрами” не только отнимает время, но и приводит к появлению бесчисленного количества ошибок в отчетах. Так как же узнать, когда нужно прибегнуть к использованию сводных таблиц?

Сводные таблицы целесообразно применять в следующих ситуациях:

- в вашем распоряжении имеется большой объем финансовых данных, которые затруднительно анализировать либо суммировать традиционным способом;
- нужно найти взаимосвязи и определить группы в наборе данных;
- необходимо получить список уникальных значений для одного поля данных;
- следует определить тренды на основе различных временных периодов;
- нужно обработать повторяющиеся запросы для анализа изменяемых данных;
- необходимо создать промежуточные итоги, которые будут часто изменяться;
- нужно создать формат данных, легко преобразуемый в диаграмму.

## Структура сводной таблицы

Поскольку именно структура сводных таблиц обеспечивает присущую им гибкость и, естественно, функциональность, будет нелишне ознакомиться с ней подробнее.

Произвольная сводная таблица состоит из четырех областей:

- область значений;
- область строк;
- область столбцов;
- область фильтра отчета.

Данные, находящиеся в этих областях, определяют как функциональные свойства, так и внешний вид сводной таблицы. В следующей главе будет рассмотрен процесс создания сводных таблиц, а сейчас изучим все четыре области и их назначение.

### Область значений

На рис. 1.5 представлена *область значений*, именуемая также областью данных отчета. Это большая прямоугольная область, которая находится справа под заголовками. В рассматриваемом примере область значений включает сумму по полю Доход.

	A	B	C	D	E	F
1	Регион	(Все) ▾				
2						
3	Сумма по полю Доход	Месяц ▾				
4	Модель ▾	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
5	2500P	\$1 539 375	\$1 536 791	\$1 541 980	\$1 540 407	\$1 547 125
6	3002C	\$1 438 000	\$1 445 525	\$1 440 935	\$1 331 325	\$1 330 245
7	3002P	\$1 143 940	\$1 133 180	\$1 135 200	\$1 144 760	\$1 132 460
8	4055T	\$1 617 340	\$1 679 770	\$1 649 750	\$1 644 864	\$1 647 255
9	4500C	\$1 754 500	\$1 761 653	\$1 823 970	\$1 797 420	\$1 800 492
10						

**Рис. 1.5.** Центральной частью сводной таблицы является область значений (выделена), которая обычно включает итоговые сведения по одному или нескольким числовым полям

Область значений (или данных, как ее еще называют) служит для выполнения расчетов. В ней должно содержаться хотя бы одно поле, в котором выполняется как минимум одно вычисление. Примеры подобных полей — Сумма по полю Доход, Количество по полю Количество проданных единиц и Средняя цена.

В область значений можно дважды поместить одно и то же поле, в котором выполняются различные вычисления. Например, директору по маркетингу могут понадобиться поля Минимальная цена, Средняя цена и Максимальная цена.

## Область строк

На рис. 1.6 показана *область строк*. Она состоит из заголовков, находящихся в левой части сводной таблицы.

	A	B	C	D	E	F
1	Регион	(Все) ▾				
2						
3	Сумма по полю Доход	Месяц ▾				
4	Модель ▾	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
5	2500P	\$1 539 375	\$1 536 791	\$1 541 980	\$1 540 407	\$1 547 125
6	3002C	\$1 438 000	\$1 445 525	\$1 440 935	\$1 331 325	\$1 330 245
7	3002P	\$1 143 940	\$1 133 180	\$1 135 200	\$1 144 760	\$1 132 460
8	4055T	\$1 617 340	\$1 679 770	\$1 649 750	\$1 644 864	\$1 647 255
9	4500C	\$1 754 500	\$1 761 653	\$1 823 970	\$1 797 420	\$1 800 492
10						

**Рис. 1.6.** Заголовки в левой части сводной таблицы составляют область строк (выделена)

При вставке поля в область строк в левой части сводной таблицы будут отображены уникальные значения этого поля. Как правило, область строк включает по крайней мере одно поле, хотя может вообще не содержать полей. В качестве примера сводной таблицы без полей строк можно привести предыдущий пример, в котором создавался однострочный отчет по кредитам.

Поля данных, помещаемые в область строк, — это поля группировки или названия категорий, например Товар, Название и Регион.

## Область столбцов

Область столбцов состоит из заголовков столбцов сводной таблицы. В области столбцов сводной таблицы, показанной на рис. 1.7, содержится поле Месяц.

	A	B	C	D	E	F
1	Регион	(Все) ▾				
2						
3	Сумма по полю Доход	Месяц ▾				
4	Модель ▾	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
5	2500P	\$1 539 375	\$1 536 791	\$1 541 980	\$1 540 407	\$1 547 125
6	3002C	\$1 438 000	\$1 445 525	\$1 440 935	\$1 331 325	\$1 330 245
7	3002P	\$1 143 940	\$1 133 180	\$1 135 200	\$1 144 760	\$1 132 460
8	4055T	\$1 617 340	\$1 679 770	\$1 649 750	\$1 644 864	\$1 647 255
9	4500C	\$1 754 500	\$1 761 653	\$1 823 970	\$1 797 420	\$1 800 492
10						

**Рис. 1.7.** Область столбцов (выделена) состоит из заголовков столбцов. В данном примере в ней содержится уникальный список месяцев в наборе данных

При добавлении полей в область столбцов облегчается выявление определенных трендов на протяжении длительного времени. Сюда добавляются поля, по которым удобно анализировать тенденции или которые удобно отображать рядом одно с другим, например Месяц, Период и Год.

## Область фильтра отчета

Область фильтра отчета находится в верхней части сводной таблицы и является необязательной. На рис. 1.8 область фильтра содержит поле Регион, а сводная таблица настроена таким образом, что выводятся данные для всех регионов.

Добавление полей в область фильтра отчета позволяет фильтровать данные, находящиеся в полях. Область фильтра отчета может пригодиться в случае динамической фильтрации выводимых результатов. Сюда добавляются поля, которые необходимо анализировать отдельно, например Регионы, Сфера деятельности и Сотрудники.

	A	B	C	D	E	F
1	Регион	(Все) ▾				
2						
3	Сумма по полю Доход	Месяц ▾				
4	Модель ▾	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май
5	2500P	\$1 539 375	\$1 536 791	\$1 541 980	\$1 540 407	\$1 547 125
6	3002C	\$1 438 000	\$1 445 525	\$1 440 935	\$1 331 325	\$1 330 245
7	3002P	\$1 143 940	\$1 133 180	\$1 135 200	\$1 144 760	\$1 132 460
8	4055T	\$1 617 340	\$1 679 770	\$1 649 750	\$1 644 864	\$1 647 255
9	4500C	\$1 754 500	\$1 761 653	\$1 823 970	\$1 797 420	\$1 800 492
10						

*Рис. 1.8.* Область фильтра отчета (выделена) представляет собой удобное средство быстрой фильтрации данных отчета. Раскрывающийся список Регион в ячейке B1 позволяет выводить отчет, содержащий сведения для отдельных регионов

## Принципы работы сводных таблиц

Конечно, за богатые функциональные возможности сводных таблиц приходится платить определенную цену. Дело в том, что сводные таблицы занимают много места на жестком диске и в оперативной памяти. Рассмотрим, к примеру, что происходит при создании сводной таблицы.

В процессе формирования отчета сводной таблицы программа Excel создает моментальный снимок исходного набора данных и сохраняет его в *кеше сводной таблицы*. Этот кеш представляет собой специальную подсистему хранения, в которой данные из источника дублируются с целью получения быстрого доступа к ним. Несмотря на то что кеш сводной таблицы не является физическим объектом, который можно наглядно изучить, можете представить его себе в виде контейнера, в котором хранится текущее состояние источника данных.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Любые внесенные в источник данных изменения будут игнорироваться отчетом сводной таблицы до тех пор, пока вы не создадите другое моментальное состояние источника данных или не обновите кеш сводной таблицы. Обновление выполняется просто: щелкните правой кнопкой мыши на сводной таблице и в контекстном меню выберите команду Обновить или щелкните на кнопке Обновить, находящейся на контекстной вкладке Анализ.

Преимущество работы с кешем сводной таблицы, а не с текущим источником данных заключается в оптимизации информации. Произвольные изменения, внесенные в отчет сводной таблицы (например, переупорядочение полей, добавление новых полей или сокрытие элементов), выполняются быстро и точно.

## Ограничения сводных таблиц

Прежде чем приступить к рассмотрению ограничений сводных таблиц, следует отметить, что начиная с версии Excel 2007 в рабочих листах увеличено количество строк и столбцов. В результате при работе со сводными таблицами стали доступны большие объемы данных. Увеличение размера рабочего листа приводит к существенному расширению функциональных возможностей многих инструментов и команд программы, включая сводные таблицы.

В табл. 1.1 показаны ограничения сводных таблиц для типов файлов `.xls` и `.xlsx`. В то время как одни ограничения остаются неизменными, другие зависят от величины доступной системной памяти.

**Таблица 1.1. Ограничения сводных таблиц**

Категория	Файлы <code>.xls</code>	Файлы <code>.xlsx</code>
Количество полей строк	Ограничивается объемом оперативной памяти	1 048 576 (может ограничиваться объемом оперативной памяти)
Количество полей столбцов	256	16 384
Количество полей страниц	256	16 384
Количество полей данных	256	16 384
Количество уникальных элементов в одном поле	32 500	1 048 576 (может ограничиваться объемом оперативной памяти)
Количество вычисляемых элементов	Ограничивается объемом оперативной памяти	Ограничивается объемом оперативной памяти
Количество отчетов сводной таблицы на одном рабочем листе	Ограничивается объемом оперативной памяти	Ограничивается объемом оперативной памяти

## Немного о совместимости

Как вы сами понимаете, изменение уровня ограничений, накладываемых на сводные таблицы, серьезно сказывается на совместимости электронных таблиц, создаваемых в разных версиях программы. В частности, что произойдет, если создать сводную таблицу, состоящую более чем из 256 полей и 32 500 уникальных элементов данных? Как они будут отображаться в предыдущих версиях программы? К счастью, Microsoft Excel 2016 снабжается всеми необходимыми средствами для обеспечения совместимости с предыдущими версиями программы.

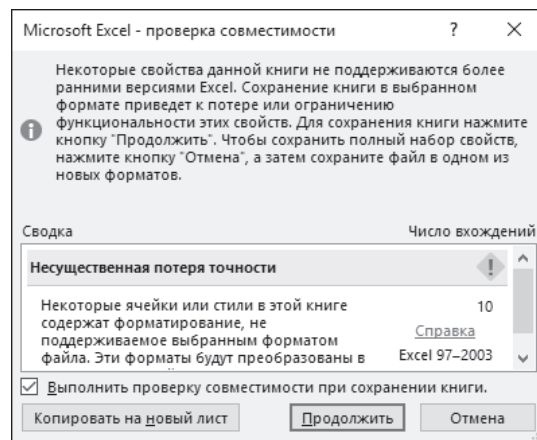
Первый уровень совместимости обеспечивается соответствующим режимом, который так и называется: *режим совместимости*. В Excel 2016 он активизируется автоматически, как только вы пытаетесь открыть в программе файл с расширением `.xls`. Режим совместимости обеспечивает поддержку ограничений, накладываемых на рабочие листы и сводные таблицы, характерные для Excel 2003. Это буквально означает следующее: редактируя в Excel 2016 файлы с расширением `.xls`, вы не сможете обойти ограничения, характерные для Excel 2003 (см. табл. 1.1). Это предотвращает случайное создание сводных таблиц, которые невозможно будет открыть в Excel 2003. Если вам необходимо выйти из режима совместимости, то сохраните файл в одном из форматов Excel 2016 (`.xlsx` или `.xlsm`).



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Избегайте использования команды **Преобразовать**, доступной в меню **Файл**. Несмотря на то что эта команда разрабатывалась исключительно как средство преобразования файлов из формата Excel 2003 в формат Excel 2016, на самом деле она удаляет копию файла в формате Excel 2003.

Второй уровень совместимости данных представляет команда **Проверка совместимости**. Это встроенное в Excel 2016 средство выявления возможных проблем несовместимости форматов и элементов данных в рабочих файлах, сохраняемых в более ранних версиях. Если применяемые в рабочем файле элементы форматирования или данные не совместимы с Excel 2003, то команда немедленно известит вас об этом с помощью диалогового окна, подобного показанному на рис. 1.9.



*Рис. 1.9. Команда Проверка совместимости известит о выявленных проблемах несовместимости*

В этом диалоговом окне программа Excel предоставляет возможность сохранить сводную таблицу в виде жестко заданных значений в отдельном файле формата .xls. Сохранение данных подобным образом приводит к полной очистке объекта сводной таблицы и ее кеша.

## Дальнейшие шаги

В следующей главе мы рассмотрим, как подготавливать данные для сводной таблицы, и создадим отчет сводной таблицы с помощью специального мастера.