

Глава 4

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

§ 23

Введение

Ключевые слова:

- электронная таблица
- табличный процессор
- ячейка
- строка
- столбец
- адрес
- диапазон
- формула
- функция

Что такое электронная таблица?

Представьте себе, что нам нужно много раз решать одну и ту же вычислительную задачу при различных исходных данных. Конечно, хочется один раз «научить» компьютер выполнять все нужные действия, а потом подставлять новые исходные данные и сразу получать результат. Для этого придумали **электронные таблицы (табличные процессоры)**. Так называются программы, которые хранят все данные в виде таблиц. Но это не просто таблицы: в ячейках могут храниться формулы, вычисления по которым выполняются автоматически при любом изменении данных.



Электронная таблица (табличный процессор) — это программа, которая хранит данные в виде таблиц и автоматически пересчитывает результаты по введённым формулам при изменении этих данных.

Самый известный табличный процессор — **Microsoft Excel**, который входит в состав коммерческого пакета *Microsoft Office*. Существует ещё очень мощный бесплатный табличный процессор **OpenOffice Calc** (он работает в *Windows*, *Linux* и *macOS*).

Работать с электронными таблицами в режиме онлайн (через Интернет) можно на сайте **docs.google.com** (Документы Google). При этом файлы хранятся на сервере и доступны везде, где есть доступ в Интернет. Это особенно удобно, если документ просматривают и редактируют несколько человек.

Основные элементы таблицы

Таблица состоит из отдельных **ячеек**, ячейки образуют **строки** и **столбцы**. Столбцы обозначаются латинскими буквами (А, В, С, ...), а строки — номерами, начиная с 1.

В латинском алфавите всего 26 букв. Как можно назвать следующие столбцы (27-й и далее), если использовать только буквы? Выясните, правильна ли ваша догадка.

Для того чтобы обратиться к ячейке (например, использовать её значение в вычислениях), нужно как-то задать её адрес. **Адрес ячейки** складывается из имени столбца и номера строки. Например, В3 — это ячейка, расположенная в 3-й строке столбца В. На рис. 4.1 эта ячейка выделена жирной рамкой, значит, это **активная ячейка**. Если начать набирать что-то на клавиатуре, символы будут введены именно в эту ячейку.

	А	В	С
1			
2			
3			
4			

Рис. 4.1

Имя столбца и номер строки, в которых находится активная ячейка, выделяются цветом.

Ввод данных

В каждую ячейку таблицы можно ввести какие-то данные, причём программа *по умолчанию* (т. е. если мы явно не дадим ей команду сделать иначе) сама определяет, к какому типу они относятся. Это может быть:

- текст;
- числа (целые или с дробной частью); в русских версиях программ дробная и целая части разделяются запятой;

- денежная сумма (вместе с числом на экран выводится обозначение денежной единицы, например «р.»);
- дата;
- время.

На рисунке 4.2 показаны различные типы данных в электронной таблице. Заметьте, что по умолчанию текст выравнивается по левой границе ячейки, а числовые значения — по правой.

	А	В	С
1	Текст	Привет!	
2	Число	100,45	
3		1,0045E+02	
4	Денежная сумма	100,45 р.	
5	Дата	20.10.2015	
6	Время	10:48:00	
7			

Рис. 4.2

Числа могут быть записаны как в обычной форме, так и в научной (с буквой «Е»). Научный формат используется для записи очень больших или очень маленьких чисел. Например, $1,234E-06$ означает $1,234 \cdot 10^{-6} = 0,000001234$.



Запишите в тетради числа в обычном формате:

- а) 7,567E-09; б) 4,32E+06; в) 2,7E+00.

Число, месяц и год в записи даты разделяются точками, часы минуты и секунды — двоеточиями.

Для ввода данных в ячейку нужно сначала **выделить** её щелчком мышь. Другой вариант — клавишами-стрелками перевести курсор (жирную рамку) в нужное место.

Ввод любых данных заканчивается нажатием клавиши *Enter*. Если после этого снова начать вводить число или текст, предыдущее значение активной ячейки будет стёрто и вместо него запишется новое. Чтобы не вводить заново, а отредактировать содержимое ячейки, нужно нажать клавишу *F2*. Для этого можно также сделать двойной щелчок мышью в ячейке.

Кроме того, содержимое выделенной (активной) ячейки можно изменять в строке редактирования над таблицей (рис. 4.3).

A1	$\times \checkmark f_x$	Привет!	
	A	B	C
1	Привет!		
2			

Рис. 4.3

Использование формул

Самая важная возможность электронных таблиц — использование формул.


Запись формулы в ячейке электронной таблицы начинается знаком «=».

После знака «=» пишут выражение, которое нужно вычислить. Например, для того чтобы получить в ячейке A3 сумму значений, записанных в ячейках A1 и A2, нужно ввести в эту ячейку формулу

$$=A1+A2$$

Завершив ввод этой формулы нажатием клавиши *Enter*, мы увидим результат — число 3 (рис. 4.4). Здесь A1 и A2 — это ссылки на ячейки, т. е. адреса ячеек, значения которых используются в вычислениях.

	A	B	
1	1		
2	2		
3	=A1+A2		
4			



	A	B	
1	1		
2	2		
3	3		
4			

Рис. 4.4

Ссылка — это адрес ячейки в записи формулы.

Теперь для того, чтобы подсчитать сумму двух чисел, нам достаточно ввести эти числа в ячейки A1 и A2, и табличный процессор будет сразу пересчитывать результат в A3.

Умножение обозначается знаком *, деление — знаком /, а возведение в степень — знаком ^ (рис. 4.5).

	A	B		A	B
1	2	=A1*A2	→	1	20
2	10	=A1/A2		2	0,2
3		=A1^3		3	1000
4		=A1^A2		4	1024

Рис. 4.5

Формулы всегда записываются в одну строку, даже если математическое выражение «многоэтажное». Такая же (линейная) запись используется во многих языках программирования. Например, математическая формула¹⁾

$$C1 = \frac{A1 + A2}{B1 + B2}$$

в табличном процессоре должна быть записана (в ячейке C1) так:

$$=(A1+A2)/(B1+B2).$$



Пусть $A1 = 1$, $A2 = 4$, $B1 = 2$ и $B2 = 3$. Что подсчитает компьютер, если пропустить скобки и ввести формулу $=A1+A2/B1+B2$? Почему?



Какую формулу нужно записать в ячейку D1 электронной таблицы, чтобы вычислить значение выражений?

а) $D1 = \frac{A1 + B1}{A1} + \frac{B2}{1 + C2}$; б) $D1 = A1 + \frac{B1}{1 + \frac{C2}{1 + C3}}$.

Чтобы проверить или исправить формулу, можно войти в режим редактирования ячейки (щёлкнув по ней дважды или нажав клавишу $F2$). При этом все ячейки, на которые она ссылается, будут выделены цветными рамками. Эти рамки можно перетаскивать, изменяя ссылки в формуле.

Примеры решения задач

Задача 1. Автомобиль проехал 120 км за 2 часа. Найти среднюю скорость автомобиля.

¹⁾ Здесь $A1$, $A2$, $B1$ и $B2$ — адреса ячеек, значения которых нужно использовать, а $C1$ — адрес ячейки, в которой нужно получить результат.

Конечно, если вам нужно решить всего одну такую задачу, нет смысла строить электронную таблицу, можно просто подсчитать ответ с помощью калькулятора. Но если таких задач 50 или 100 и в каждой различные исходные данные? В этой ситуации электронная таблица поможет сэкономить много времени.

Как вычислить среднюю скорость в этой задаче?

Решение. Запишем расстояние в ячейку таблицы A1, а скорость — в ячейку A2. Тогда в A3 можно записать формулу для расчёта средней скорости: =A1/A2 (рис. 4.6).

	A
1	120
2	2
3	=A1/A2

Рис. 4.6

Теперь, если изменить значения в ячейках A1 и A2, программа автоматически пересчитает значение средней скорости.

Однако работа выполнена не до конца. Если вы вернётесь к этой таблице через несколько дней (месяцев, лет), будет непонятно, что она делает. Чтобы разобраться, придётся заново просматривать все формулы и вспоминать, какую задачу мы решали. Поэтому лучше сразу сделать поясняющие текстовые надписи в соседних ячейках таблицы (рис. 4.7).


	A	B
1	Расстояние	120
2	Время	2
3	Скорость	=B1/B2

Рис. 4.7

Но для этого нужно как-то освободить ячейки столбца A, сдвинув исходные данные и формулу вправо на один столбец.

К счастью, вводить всё заново не нужно. Мы выделим мышью диапазон — прямоугольную часть таблицы, которая включает ячейки A1, A2 и A3, и перетащим его за рамку на один столбец вправо (рис. 4.8).

	A	B	C
1	120		
2	2		
3	=A1/A2		
4			



	A	B	C
1		120	
2		2	
3		=B1/B2	
4			

Рис. 4.8

После этого можно добавить поясняющие надписи в освободившиеся ячейки A1, A2 и A3.



Диапазон — это прямоугольная часть таблицы.

Обратите внимание, что формула в B3 теперь другая. Программа определила, что исходные данные, необходимые для расчёта, перемещаются, и автоматически изменила обе ссылки в формуле: с A1 на B1 и с A2 на B2.

Задача 2. Автомобиль сначала проехал 120 км за 2 часа, а потом ещё 170 км за 3 часа. Найти среднюю скорость автомобиля.



Как вычислить среднюю скорость на всём маршруте в этой задаче? Получится ли верный ответ, если найти среднюю скорость отдельно для каждого перегона, а потом — среднее арифметическое из этих скоростей?

Решение. Сразу записываем в столбец A пояснения, а в столбцы B и C — данные о расстоянии и времени (в столбец B — для первого участка пути, в столбец C — для второго) — рис. 4.9.

	A	B	C
1	Расстояние	120	170
2	Время	2	3
3	Скорость		

Рис. 4.9

Теперь в какую-нибудь ячейку 3-й строки, например в C3, можно ввести формулу для расчёта скорости.



В каких ячейках таблицы на рис. 4.9 записаны значения расстояния и времени движения на первом и втором участке?



Какую формулу нужно записать в ячейку C3?

Выводы

- Электронная таблица (табличный процессор) — это программа, которая хранит данные в виде таблиц и автоматически пересчитывает результаты по введённым формулам при изменении этих данных.
- Таблица состоит из ячеек, горизонтальный ряд ячеек называется строкой, а вертикальный — столбцом.
- В ячейках электронной таблицы можно хранить текст, числа, формулы, даты, отсчёты времени.
- Столбцы обозначаются латинскими буквами (одной или несколькими), а строки — порядковыми номерами.
- Адрес ячейки состоит из имени столбца и номера строки, на пересечении которых она находится.
- Ячейка, в которую выполняется ввод данных, называется активной. Она выделяется жирной рамкой.
- Диапазон — это прямоугольная часть таблицы.
- Запись формулы начинается знаком «=».
- Формулы записываются в одну строку. Для того чтобы операции выполнялись в правильном порядке, используются круглые скобки.
- В формулах можно использовать числа и адреса ячеек (ссылки на ячейки), в которых находятся данные для расчёта.
- Содержимое ячеек и диапазонов можно перетаскивать в другое место таблицы за рамку. При этом ссылки во всех формулах изменяются так, чтобы они относились к нужным данным.

Интеллект-карта

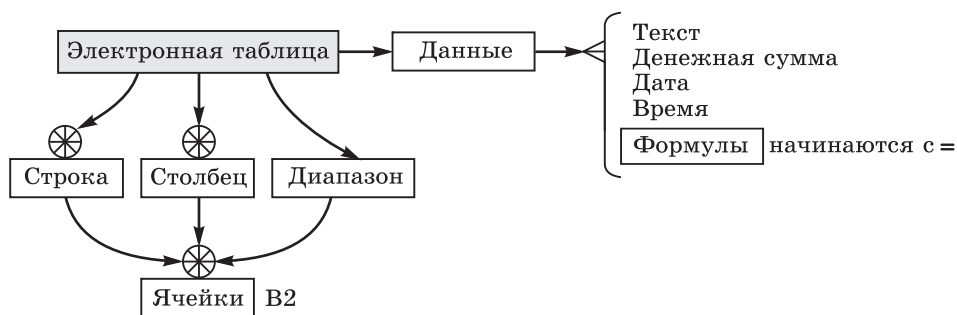


Рис. 4.10

Вопросы и задания

1. Никита предпочитает хранить все свои электронные таблицы в Интернете, в «облачных хранилищах». Оцените достоинства и недостатки этого решения.
2. Какими способами можно выделить нужную ячейку?
3. Сколько столбцов можно обозначить с помощью двух латинских букв?
4. Как редактировать содержимое ячейки, не вводя его заново? Назовите два способа.
5. Что отличает формулу от других типов данных?
6. В чём вы видите главное достоинство электронных таблиц?
7. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



Подготовьте сообщение

- а) «История табличных процессоров»
- б) «Табличные процессоры для компьютеров *Apple*»
- в) «Табличные процессоры в режиме онлайн»
- г) «Функции в электронных таблицах»

Практическая работа

Выполните практическую работу № 26 «Электронные таблицы».

§ 24

Редактирование и форматирование таблицы

Ключевые слова:

- выделение ячеек
- перемещение
- копирование
- удаление ячеек
- добавление ячеек
- форматирование

Все действия с электронными таблицами можно разделить на **редактирование** — изменение данных и структуры таблицы, и **форматирование** — изменение внешнего вида ячеек.

Выделение ячеек и диапазонов

Чтобы изменить какую-то часть таблицы, нужно сначала её выделить. Ячейка выделяется щелчком мышью на ней, после этого вокруг ячейки появляется жирная рамка.

Диапазон — прямоугольная часть таблицы — выделяется мышью так, как мы рисуем прямоугольник в графическом редакторе. Если нужно выделить сразу несколько диапазонов, второй и следующие выделяются при нажатой клавише *Ctrl*.

Выделить целую строку или несколько строк можно мышью в самом левом столбце таблицы, где показаны номера строк (рис. 4.11).

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

Рис. 4.11

Выясните экспериментально, как выделить:

- а) одну строку таблицы;
- б) несколько соседних строк;
- в) несколько строк, расположенных в разных местах;
- г) всю таблицу.



Аналогично выделяются и столбцы — в самой верхней строке, где написаны их имена (рис. 4.12).

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				

Рис. 4.12

Кнопка в левом верхнем углу таблицы (на пересечении строки с именами столбцов и столбца с номерами строк) выделяет всю таблицу.






Запишите в тетради, как выделить:

- один столбец таблицы;
- несколько соседних столбцов;
- несколько столбцов, расположенных в разных местах.


Перемещение и копирование и данных

Для перемещения и копирования данных, находящихся в ячейках, можно использовать буфер обмена:

- клавиши *Ctrl+C* (кнопка ) — скопировать выделенную часть в буфер обмена;
- клавиши *Ctrl+X* (кнопка ) — вырезать в буфер обмена;
- клавиши *Ctrl+V* (кнопка ) — вставить из буфера обмена.

Кроме того, можно «схватить» выделенную часть мышью¹⁾ и перетащить в другое место. Если при этом удерживать клавишу *Ctrl*, данные будут *скопированы* в новое место.

Используя дополнительные источники, узнайте, как при перетаскивании вставить ячейки между существующими ячейками (рис. 4.13).



	A	B	C
1		Цена 1 шт.	Количество
2	Утка	2 000 р.	10
3	Гусь	1 200 р.	12
4	Телёнок	9 000 р.	2

	A	B	C
1		Количество	Цена 1 шт.
2	Утка	10	2 000 р.
3	Гусь	12	1 200 р.
4	Телёнок	2	9 000 р.

Рис. 4.13

Удаление ячеек

При нажатии клавиши *Delete* удаляется содержание выделенных ячеек. Если нужно совсем удалить ячейки (строки, столбцы), удобнее всего использовать команду *Удалить ячейки* из контекстного меню, которое появляется при щелчке правой кнопкой мыши на выделенной части. При этом можно сдвинуть соседние ячейки вверх или влево, а также удалить всю строку или весь столбец.

¹⁾ В *Microsoft Excel* нужно перетаскивать диапазон за рамку.

Добавление ячеек

В контекстном меню есть команда *Вставить ячейки*, с помощью которой можно добавить ячейки в таблицу. Можно также вставить целые строки или столбцы.

Исследуйте, сколько ячеек вставляется по команде *Вставить ячейки* контекстного меню.



Форматирование ячеек

Для изменения оформления ячеек в *OpenOffice Calc* используется панель *Свойства*, а в *Microsoft Excel* — панель *Главная* на *Ленте* (рис. 4.14).

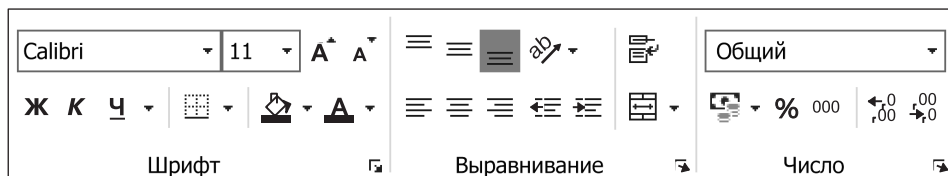





Рис. 4.14





С помощью кнопок из группы *Шрифт* можно выбрать гарнитуру и размер шрифта, цвет букв, установить стили: **полужирный**, *курсив*, подчёркнутый. Кнопка  позволяет выбрать фоновый цвет (цвет заливки).

Если попробовать распечатать только что созданную таблицу, мы не увидим сетки — линий, разделяющих ячейки таблицы. Чтобы вывести их на печать, нужно добавить рамку к ячейкам таблицы. Такая возможность есть во всех табличных процессорах, например в программе *Calc* для этого существует кнопка *Обрамление* .

Кнопки группы *Выравнивание* определяют горизонтальное и вертикальное выравнивание данных в ячейке. Кнопка  объединяет все выделенные ячейки в одну, это очень удобно, если нужно сделать заголовки, охватывающие несколько столбцов или строк таблицы (рис. 4.15).

	A	B	C	D	E	F
1	Весна			Лето		
2	март	апрель	май	июнь	июль	август
3	31	30	31	30	31	31

Рис. 4.15

С помощью кнопок группы *Число* задаётся формат вывода данных. Кнопки  и  изменяют количество знаков в дробной части числа. Кнопка  задаёт денежный (финансовый) формат вывода: рядом с числом будет добавлено обозначение валюты (например, «р.»). С помощью кнопки  можно установить процентный формат — например, если в ячейке записано число «0,9», то вы увидите на экране «90%».

Выводы

- Все действия с электронными таблицами можно разделить на редактирование — изменение данных и структуры таблицы, и форматирование — изменение внешнего вида ячеек.
- Для того чтобы изменить свойства ячеек, их нужно выделить.
- Одна ячейка выделяется щелчком мышью на ней. Диапазон выделяется протаскиванием указателя мыши при нажатой левой кнопке из одного угла в другой (противоположный). Строки выделяются в левом столбце, где записаны их номера. Столбцы выделяются в верхней строке, где записаны их имена.
- Для перемещения и копирования данных можно использовать буфер обмена или перетаскивание диапазонов мышью.
- Для выделенных ячеек можно изменить формат вывода данных, шрифт, цвет фона, выравнивание, рамку.

Интеллект-карта

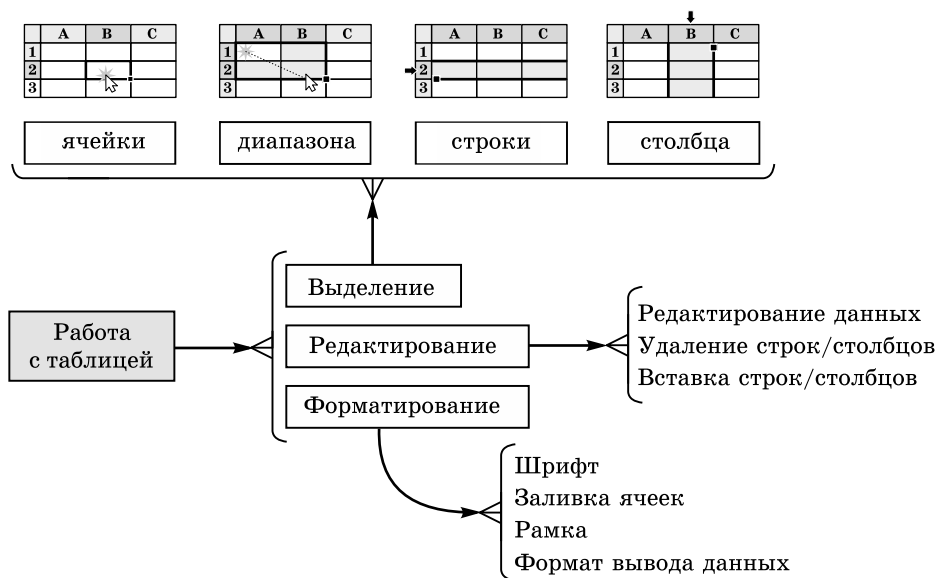


Рис. 4.16

Вопросы и задания

1. Как можно выделить одновременно несколько ячеек, расположенных в разных местах таблицы?
2. Что будет в ячейке электронной таблицы, если ввести в неё число 12 и установить процентный формат?
3. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.

Подготовьте сообщение

- а) «История электронных таблиц»
- б) «Что такое VBA?»
- в) «Условное форматирование»

Интересные сайты:

- excelworld.ru — «Мир Excel»
- planetaexcel.ru — «Планета Excel»
- wiki.openoffice.org/wiki/RU/kb/module/calc — справка по *OpenOffice Calc*
- help.libreoffice.org/Calc/Welcome_to_the_Calc_Help/ru — справка по *LibreOffice Calc*



Практическая работа

Выполните практическую работу № 27 «Оформление электронных таблиц».

§ 25 Стандартные функции

Ключевые слова:

- сумма
- диапазон
- минимум
- максимум
- среднее арифметическое

Мощь электронных таблиц связана ещё и с тем, что они содержат большое количество встроенных функций. Функции могут выполнять довольно сложные вычисления и обрабатывать данные сразу целого диапазона ячеек.

Суммирование

Пусть, например, нам нужно подсчитать сумму значений в ячейках A1, A2, A3, A4, A5.



Запишите формулу, с помощью которой можно сложить значения этих ячеек.

Формулу, в которой перечисляются все ячейки, очень тяжело использовать для диапазона, состоящего, скажем, из 1000 ячеек. Стандартная функция SUM (в русской версии *Excel* — СУММ) позволяет сделать то же самое более красиво:

`=SUM(A1:A5)`

В скобках записан адрес диапазона, включающего все нужные ячейки.



Найдите в дополнительных источниках перевод английского слова *sum* на русский язык.

Адрес диапазона составляется из двух адресов ячеек, расположенных в левом верхнем и правом нижнем углах диапазона, они разделяются двоеточием. На рис. 4.17 выделен диапазон B2:C5.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Рис. 4.17

Запишите адреса выделенных диапазонов (рис. 4.18).

а)

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			

б)

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

в)

	A	B	C
1			
2			
3			
4			

г)

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				

Рис. 4.18

Выделите в таблице диапазоны A1:C1, A1:A2, A1:B2, B1:B3, A1:C3, B2:C3.

Сколько ячеек входит в диапазоны:

а) A1:A2; б) A1:C1; в) A15:A48; г) B16:G16; д) B3:G5; е) F12:G25?

Запишите формулу, с помощью которой можно найти сумму всех значений в столбце F, которые расположены в строках с 15-й по 37-ю.

Чтобы не ошибиться, при вводе формулы с функцией можно набрать название функции, открыть скобку, а затем мышью выделить нужный диапазон прямо в таблице и закрыть скобку.

Функция SUM умеет складывать данные сразу из несколько диапазонов. Например, нужно найти общую зарплату двух бригад рабочих (рис. 4.19).

	A	B	C	D
1	Бригада 1		Бригада 2	
2	Иванов	25 000 р.	Сидоров	30 000 р.
3	Петров	17 000 р.	Макеев	35 000 р.
4			Пименов	15 000 р.
5	Всего	122 000 р.		

Рис. 4.19



Запишите в ячейке B5 формулу, с помощью которой можно найти общую сумму зарплат рабочих обеих бригад.

Для решения этой задачи достаточно одного вызова функции:

$$=SUM(B2:B3;D2:D4)$$

Адреса диапазонов, которые нужно использовать, перечисляются через точку с запятой. В режиме редактирования формулы (клавиша *F2*) можно увидеть, какие диапазоны участвуют в вычислениях (они выделяются цветными рамками).



Вспомните, как можно выделить несколько диапазонов.

Функция SUM складывает данные только из ячеек с числами, на остальные «не обращает внимания». Поэтому в нашей задаче правильный результат можно было получить и с помощью формулы

$$=SUM(A1:D4)$$


Какие числа появятся в ячейках с формулами после ввода формул, показанных на рис. 4.20?

a)		A	B
	1	2	15
	2	=B1-3*A1	
	3		=SUM(A1:B2)

б)		A	B
	1	7	5
	2	=SUM(A1:B1)	=SUM(A1:A2)
	3		=SUM(A1:B2)

в)		A	B
	1	3	6
	2	=B1^A1	=A2-B1
	3		=SUM(B1:B2)

г)		A	B
	1	4	=B2-3*A1
	2	=B1-3*A1	18
	3	=SUM(B1:B3)	=SUM(A1:B2)

Рис. 4.20

В ячейках диапазона A1:A3 находятся однозначные натуральные числа. В ячейку B1 записали формулу =A1+A2, а в ячейку B2 — формулу =A2+A3. После ввода формул значение в B1 стало равно 16, а значение в B2 равно 15. Какие числа могли быть записаны в ячейки диапазона A1:A3? Найдите все варианты.

После ввода всех формул в ячейке B3 появилось число 16. Определите, какое число было записано в ячейке B1 и какие числа появятся в ячейках A2 и B2 после ввода формул (рис. 4.21).

	A	B
1	1	?
2	=SUM(A1:B1)	=SUM(A1:A2)
3		=SUM(A1:B2)

Рис. 4.21

Минимум, максимум, среднее арифметическое

Для вычисления минимального и максимального значений используются функции MIN и MAX (в русской версии — МИН и МАКС). При их вызове в скобках можно задать один или несколько диапазонов, например:

=MIN(B2:C4)

=MAX(A1:A20;C1:C20;D8:D34)

Определите значения всех ячеек после ввода формул (рис. 4.22).

	A	B	C	D
1	2	=A1^B2	=MIN(A1:B2)	=MAX(A1:B1)
2	=A1-B2	4	=MIN(A2:B2)	=MAX(A2:B2)
3	=MIN(A1:A2)	=MIN(B1:B2)	=MIN(A1:B2)	
4	=MAX(A1:A2)	=MAX(B1:B2)		=MAX(A1:B2)

Рис. 4.22



Запишите в тетради несколько различных формул, которые при вводе в ячейку D4 выведут тот же результат.

Среднее арифметическое (сумму чисел, разделённую на их количество) вычисляет функция **AVERAGE** (CP3HAЧ), например,

=AVERAGE(B2:C4)

=AVERAGE(A1:A20;C1:C20;D8:D34)



Экспериментально выясните, какие ячейки учитывает функция **AVERAGE**. Проверьте её работу в трёх случаях, каждый раз вычисляя среднее арифметическое для диапазона A1:B2 (рис. 4.23).

а)	A	B	б)	A	B	г)	A	B
1	1	2	1	1	2	1	1	2
2	3	4	2	3		2	Сумма	
3			3			3		

Рис. 4.23



Определите значения всех ячеек после ввода формул (рис. 4.24).

	A	B	C
1	2	=B2-3*A1	=AVERAGE(A1:B1)
2	=3*A1+B2	6	=AVERAGE(A2:B2)
3	=AVERAGE(A1:A2)	=AVERAGE(B1:B2)	=AVERAGE(A1:B2)

Рис 4.24



Запишите в тетради несколько различных формул, которые при вводе в ячейку C3 выведут тот же результат.



Предположим, что нам нужно вычислить среднее арифметическое значений, записанных в два диапазона, A1:A2 и C1:D2 (рис. 4.25).

	A	B	C	D
1	2		6	2
2	4		3	9

Рис 4.25

Выясните, можно ли найти сначала среднее арифметическое для каждого диапазона, а затем — среднее арифметическое из двух полученных средних:

- 1) вычислите в ячейке A3 среднее арифметическое для диапазона A1:A2;
- 2) вычислите в ячейке C3 среднее арифметическое для диапазона C1:D2;
- 3) вычислите в ячейке B3 среднее арифметическое для диапазона A3:C3 («среднее из средних»);
- 4) вычислите в ячейке B4 среднее арифметическое для диапазона A1:D2 (правильное значение среднего арифметического).

Сравните значения в ячейках B3 и B4, сделайте выводы.

Другие функции

Мы изучим ещё одну функцию — **SUMPRODUCT (СУММПРОИЗВ)**, которая вычисляет сумму произведений ячеек двух диапазонов.

Предположим, что нам нужно построить электронную таблицу для расчёта стоимости покупки в магазине (рис. 4.26).

	A	B	C
1	Товар	Цена	Количество
2	Молоко	50 р.	3
3	Сметана	25 р.	1
4	Пряник	15 р.	4
5		Сумма	235 р.

Рис. 4.26

Запишите в тетради формулу, которую нужно ввести в ячейку C5.



Такие формулы очень тяжело вводить, когда в таблице несколько сотен (или даже тысяч!) строк. Обратите внимание, что в этой формуле участвуют ячейки двух диапазонов: B2:B4 и C2:C4. Сначала первая ячейка первого диапазона умножается на первую ячейку второго диапазона, вторая — на вторую и т. д., а затем

все эти произведения складываются. Функция SUMPRODUCT делает всё это сразу, поэтому в С5 можно записать формулу

$$=SUMPRODUCT(B2:B4;C2:C4)$$

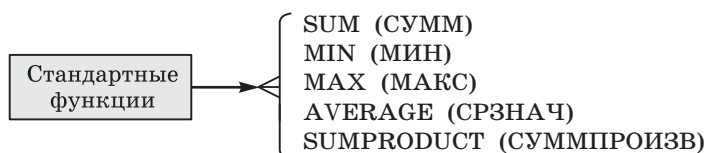
Эта функция принимает два аргумента — диапазоны одинаковой длины.

Электронные таблицы содержат очень много встроенных функций, которые разбиты на группы: математические, логические, текстовые и др. Более сложные функции, которые применяются при обработке больших массивов данных, мы будем изучать в следующем году.

Выводы

- Функция SUM (в русской версии — СУММ) используется для сложения всех чисел в указанном диапазоне, например SUM(A1:A100).
- Функции MIN (МИН), MAX (МАКС) и AVERAGE (СРЗНАЧ) применяют для вычисления минимального, максимального и среднего арифметического чисел указанного диапазона.
- Функции SUM, MIN, MAX, AVERAGE не учитывают (пропускают) все нечисловые ячейки, в том числе и пустые.
- Функции SUM, MIN, MAX, AVERAGE могут обрабатывать сразу несколько диапазонов; адреса нужных диапазонов перечисляются через точку с запятой, например SUM(A1:A100;B20:X50).
- Функция SUMPRODUCT (СУММПРОИЗВ) вычисляет сумму произведений элементов двух диапазонов, например SUMPRODUCT(A1:A100;B1:B100).

Интеллект-карта



Примеры:

=SUM(A1:A100)

=MIN(A1:A100;B20:X50)

=AVERAGE(B30:F100)

=SUMPRODUCT(A1:A100;B1:B100)

Рис. 4.27



Вопросы и задания

Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.

Подготовьте сообщение

- «Стандартные математические функции»
- «Стандартные функции для работы с временем и датой»
- «Стандартные функции для работы с текстом»

Практическая работа

Выполните практическую работу № 28 «Стандартные функции».

§ 26





Сортировка данных





Ключевые слова:

- сортировка
- диапазон
- многоуровневая сортировка

Как вы знаете, **сортировка** — это расстановка элементов списка в заданном порядке. Для чисел обычно используют сортировку по возрастанию или убыванию, для текста — алфавитный (от А до Я) или обратный алфавитный порядок (от Я до А).

Простая сортировка


Для того чтобы отсортировать один столбец данных, нужно выделить эти данные и использовать кнопки сортировки  и . В *Excel* эти кнопки находятся на вкладке *Данные*, а в *OpenOffice Calc* аналогичные кнопки  и  расположены на верхней панели инструментов.

Выясните экспериментально, как именно сортируют данные кнопки  и  в *Excel* (и аналогичные кнопки  и  в *OpenOffice Calc*).

Программа *Calc* по умолчанию предполагает, что первая строка выделенного диапазона — это заголовок, и он в сортировке не участвует. Изменить этот режим можно с помощью меню *Данные* → *Сортировать*.

Как правило, в электронной таблице хранятся связанные данные, например фамилия сотрудника и его зарплата. Предположим, что нам нужно отсортировать по алфавиту список сотрудников (рис. 4.28).

	А	В
1	Сотрудник	Зарплата
2	Иванов	12 000 р.
3	Петров	15 000 р.
4	Акимов	17 000 р.
5	Дубов	11 000 р.



	А	В
1	Сотрудник	Зарплата
4	Акимов	17 000 р.
5	Дубов	11 000 р.
2	Иванов	12 000 р.
3	Петров	15 000 р.

Рис. 4.28



Что произойдёт, если в таблице на рис. 4.28 отсортировать только значения из столбца А, не меняя данные в столбце В?

Перед сортировкой связанных данных нужно выделить все столбцы с данными, тогда строки будут переставляться целиком (см. рис. 4.28).




Выясните, что произойдёт, если в таблице на рис. 4.28 выделить только столбец с фамилиями и применить сортировку.

Сортировка по любому столбцу



Теперь попробуем отсортировать тот же список по убыванию зарплаты (рис. 4.29).


	А	В
1	Сотрудник	Зарплата
2	Иванов	12 000 р.
3	Петров	15 000 р.
4	Акимов	17 000 р.
5	Дубов	11 000 р.



	А	В
1	Сотрудник	Зарплата
4	Акимов	17 000 р.
5	Петров	15 000 р.
2	Иванов	12 000 р.
3	Дубов	11 000 р.

Рис. 4.29

Здесь уже кнопки  и  не помогут, потому что они всегда сортируют по первому столбцу выделенного диапазона.


Сначала выделим весь диапазон А1:В5 (вместе с заголовками). После этого в программе *Excel* нужно щёлкнуть на кнопке  на вкладке *Данные*, затем выбрать нужный столбец и порядок

сортировки (в данном случае — столбец *Зарплата*, сортировка по убыванию). В программе *Calc* используется меню *Данные* → *Сортировать*.

Многоуровневая сортировка


Предположим, в таблице записаны данные об альбомах музыкальных групп, которые нужно отсортировать по названию группы, а альбомы каждой группы — по году выпуска (новые альбомы — в начале) — рис. 4.30. Такую сортировку называют **многоуровневой**.

	А	В	С
1	Группа	Альбом	Год
2	Любэ	Давай за...	2002
3	Город 312	Обернись	2007
4	Любэ	Свои	2009
5	Город 312	Вне зоны доступа	2006
6	Город 312	Новая музыка	2010
7	Любэ	Комбат	1996



	А	В	С
1	Группа	Альбом	Год
6	Город 312	Новая музыка	2010
3	Город 312	Обернись	2007
5	Город 312	Вне зоны доступа	2006
4	Любэ	Свои	2009
2	Любэ	Давай за...	2002
7	Любэ	Комбат	1996

Рис. 4.30

В программе *Excel* многоуровневая сортировка выполняется с помощью кнопки  на вкладке *Данные*, а в *Calc* — через меню *Данные* → *Сортировать*. Задание на сортировку в нашей задаче может быть задано так (рис. 4.31).

Столбец	Порядок
Сортировать по <input type="text" value="Группа"/>	<input type="text" value="От А до Я"/>
Затем по <input type="text" value="Год"/>	<input type="text" value="По убыванию"/>

Рис. 4.31

Вопросы и задания

1. Объясните, почему в электронных таблицах, как правило, нельзя сортировать только один столбец с данными.
2. Как вы думаете, что произойдёт, если в столбце, по которому выполняется сортировка, есть пустые ячейки? Проверьте своё предположение с помощью программы.
3. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.





Подготовьте сообщение

«Умная сортировка списка файлов в *Windows*»

Интересные сайты

technet.microsoft.com/ru-ru/magazine/hh475812.aspx — сортировка файлов в *Windows*



Практическая работа

Выполните практическую работу № 29 «Сортировка».

§ 27

Относительные и абсолютные ссылки

Ключевые слова:

- относительная ссылка
- абсолютная ссылка
- смешанная ссылка

Что происходит при копировании?

Давайте проведём эксперимент: введём любые числа в ячейки диапазона A1:B2, а затем формулу =A1+B1 в ячейку C1 (рис. 4.32).

	A	B	C
1	1	3	=A1+B1
2	2	4	
3			

Рис. 4.32

Затем скопируем формулу из ячейки C1 в ячейку C2 (например, через буфер обмена или перетащив мышью при нажатой клавише *Ctrl*).



Выясните, как изменилась формула при копировании. Как вы думаете, почему она изменилась именно так?

В нашей формуле были две ссылки на другие ячейки, обе они изменились (рис. 4.33). Мы скопировали формулу на одну ячейку вниз, поэтому в каждой ссылке номера строк увеличились на

единицу (из A1 получилось A2, а из B1 — B2). Если скопировать формулу вправо, то увеличатся номера столбцов (см. рис. 4.33).

	A	B	C	D
1	1	3	=A1+B1	=B1+C1
2	2	4	=A2+B2	=B2+C2
3				

Рис. 4.33

В общем случае, если формула скопирована на n ячеек вправо и m ячеек вниз, во всех ссылках имена столбцов увеличиваются на n , а номера строк — на m . Такие ссылки называются *относительными*.

Адрес ячейки в **относительной ссылке** при копировании изменяется так же, как изменяется адрес ячейки, в которой записана формула.

Другими словами, относительная ссылка «запоминает» взаимное расположение ячеек. При копировании формулы сохраняется связь ячеек между собой.

Формула =C13+F4 записана в ячейку D8. Какая формула получится, если скопировать формулу из ячейки D8 в ячейки:

а) B8; б) F8; в) D6; г) D12; д) B6; е) B12; ж) F6; з) F12; и) A8; к) G3?

Такое изменение формул при копировании очень удобно при заполнении больших таблиц. Предположим, что в двух столбцах таблицы хранятся доходы и расходы компании за первые месяцы года, и нужно подсчитать прибыль (разность доходов и расходов) за каждый месяц (рис. 4.34).

	A	B	C	D
1	Месяц	Доходы	Расходы	Прибыль
2	январь	530 000 р.	120 000 р.	=B2-C2
3	февраль	532 000 р.	125 800 р.	
4	март	635 000 р.	224 000 р.	

Маркер заполнения

Рис. 4.34

Конечно, для нескольких строк можно и вручную вписать в ячейки D3 и D4 нужные формулы, но можно просто скопировать в них формулу из D2, при этом ссылки изменятся как раз так, как нужно.

Для быстрого копирования удобно использовать **маркер заполнения** — чёрный квадратик в правом нижнем углу выделенной ячейки: если перетащить его мышью вниз, то формула из D2 будет скопирована во все ячейки, через которые прошел указатель мыши. Если выполнить двойной щелчок на маркере заполнения, то формула будет скопирована вниз до конца данных в предыдущем столбце. Это удобно, если количество строк в таблице велико, например 1000 или 10000.



Проверьте экспериментально, можно ли с помощью маркера заполнения копировать формулу в других направлениях: вверх, вправо и влево.

Абсолютные ссылки

Часто бывает нужно, чтобы при копировании ссылка не изменялась. Например, пусть в столбце В записаны данные о зарплате работников компании. Из этой зарплаты вычитается подоходный налог, и остаток выдаётся на руки сотруднику. Размер налога записан в ячейку В1 и нужно, чтобы при изменении значения этой ячейки пересчитывались все данные в таблице (рис. 4.35).



Вспомните, как записать в ячейку электронной таблицы значение в процентах.

	А	В	С
1	Размер налога	13%	
2			
3	Сотрудник	Зарплата	К выдаче
4	Иванов И.И.	23 000 р.	
5	Петров П.П.	18 000 р.	
6	Сидоров С.С.	32 000 р.	

Рис. 4.35

Доля зарплаты, которая выдаётся сотруднику (за вычетом налога), равна $1-B1$, это значение нужно умножить на величину полной зарплаты. Таким образом, в ячейке C4 должна быть записана формула $=B4*(1-B1)$.

Что получится, если скопировать формулу $=B4*(1-B1)$ из ячейки C4 в ячейки C5 и C6?

Как вы поняли, нам нужно как-то запретить изменение ссылки на B1 при копировании. Для этого перед именем столбца и номером строки вставляют знак «\$», так что формула в C4 принимает вид $=B4*(1-\$B\$1)$. Здесь ссылка на ячейку B1 — абсолютная, она не изменяется при копировании, потому что запоминается точное место ячейки в таблице.

Абсолютная ссылка при копировании не изменяется.

Для того чтобы быстро сделать ссылку в формуле абсолютной, нужно установить курсор внутри ссылки и нажать клавишу *F4* (в *Excel*) или комбинацию клавиш *Shift+F4* (в *Calc*).

Смешанные ссылки

Теперь попробуем построить таблицу умножения 5×5 (рис. 4.36).

	A	B	C	D	E	F
1		1	2	3	4	5
2	1	1	2	3	4	5
3	2	2	4	6	8	10
4	3	3	6	9	12	15
5	4	4	8	12	16	20
6	5	5	10	15	20	25

Рис. 4.36

При изменении чисел в первой строке и в столбце A все значения в центральной части таблицы должны пересчитываться, т. е. в ячейках диапазона B2:F6 должны быть записаны формулы.

Конечно, можно вписать в каждую из 25 ячеек свою формулу, но это довольно утомительно. Попробуем записать одну формулу в ячейку B2, а затем скопировать её во все остальные ячейки.

Запишем нужные формулы для двух угловых ячеек, B2 и F6. В B2 должна быть записана формула $=A2*B1$, а в F6 — формула $=A6*F1$ (рис. 4.37).

	A	B	C	D	E	F
1		1	2	3	4	5
2	1	$=A2*B1$				
3	2					
4	3					
5	4					
6	5					$=A6*F1$
7						

Рис. 4.37



Запишите в тетради формулы, по которым должны вычисляться значения в ячейках C3, F2, B6 и E4.

Мы видим, что первый множитель в формулах — это значение ячейки из столбца A, а номер строки меняется. Поэтому имя столбца A в первой ссылке нужно заблокировать от изменений, а номер строки — нет. Для формулы в B2 получаем такую ссылку: $\$A2$. Аналогично поступаем для второго множителя: он всегда берётся из первой строки, а столбец меняется. Поэтому нужно заблокировать номер строки, оставив свободным изменяющееся имя столбца. В итоге получаем для ячейки B2 такую формулу: $=\$A2*B\1 . Эту формулу нужно записать в B2, затем скопировать вправо на диапазон B2:F2, а потом перетащить маркер заполнения (уже целого диапазона) вниз на остальную часть таблицы.

Ссылки вида $\$A2$ и $B\$1$ называются смешанными, у них одна часть (номер строки или имя столбца) защищены от изменений при копировании, а вторая может изменяться.



Смешанная ссылка — это ссылка, в которой только одна часть (номер строки или имя столбца) изменяется при копировании.

Для того чтобы быстро изменить тип ссылки в формуле, нужно установить курсор внутри ссылки и нажать клавишу *F4* (в *Excel*) или комбинацию клавиш *Shift+F4* (в *Calc*). Например, если начать со ссылки *B1*, после первого нажатия получится абсолютная ссылка *\$B\$1*, после второго — смешанная ссылка *B\$1*, а после третьего — *\$B1*.

Выводы

- Адрес ячейки в относительной ссылке (ссылке вида *A1*) при копировании изменяется так же, как изменяется адрес ячейки, в которой записана формула.
- Абсолютная ссылка (ссылка вида *\$A\$1*) при копировании не изменяется.
- Смешанная ссылка (ссылка вида *\$A1* или *A\$1*) — это ссылка, в которой только одна часть (номер строки или имя столбца) изменяется при копировании.

Нарисуйте в тетради интеллект-карту этого параграфа.



Вопросы и задания

1. В каких случаях при копировании ссылка может стать недействительной?
2. В каких случаях при копировании не изменится ссылка *\$A12*? ссылка *A\$12*?
3. Сформулируйте правило составления смешанных ссылок.
4. В каких случаях нужна именно абсолютная ссылка (нельзя обойтись смешанной)?
5. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



Практическая работа

Выполните практическую работу № 30 «Относительные и абсолютные ссылки».

§ 28

Диаграммы

Ключевые слова:

- диаграмма
- столбчатая диаграмма (гистограмма)
- ряд
- категория
- легенда
- график
- круговая диаграмма
- точечная диаграмма

Что такое диаграмма?

Когда человек видит и пытается понять числовые данные, он вынужден в уме анализировать эту информацию и делать выводы. Это требует значительных усилий, особенно если чисел много. Поэтому удобно представлять информацию в наглядном графическом виде.



Диаграмма — это графическое изображение данных.

Диаграммы позволяют быстро *сравнить* значения, увидеть изменения, сделать выводы.

С одним видом диаграмм — графиками функций — вы уже работали на уроках математики. В этом параграфе мы познакомимся с другими типами диаграмм и узнаем, когда они применяются.



Выясните, от какого греческого слова произошло слово «диаграмма».

Столбчатые диаграммы

Предположим, что в таблице записаны данные о высоте некоторых гор, и нужно сравнить их в наглядной форме. Как вы знаете из курса математики, для этого можно использовать **столбчатую диаграмму** (она также называется **гистограммой**) — рис. 4.38.

	А	В
1	Гора	Высота, м
2	Эверест	8848
3	Чогори (К2)	8614
4	Пик Сомони	7495
5	Эльбрус	5642

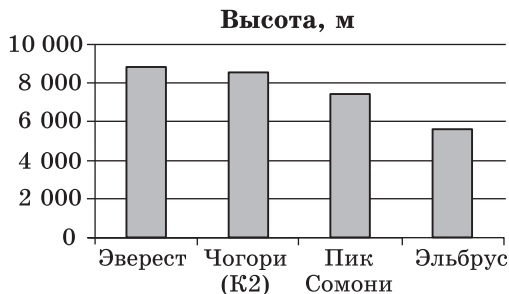



Рис. 4.38

В электронной таблице нужно выделить все данные (вместе с заголовками), т. е. диапазон A1:B5. В программе *Excel* гистограмма вставляется с помощью кнопки *Гистограмма* на вкладке *Вставка*, а в *Calc* — с помощью кнопки  или пункта меню *Вставка* → *Диаграмма*.

Настраивать свойства диаграммы удобнее всего через контекстное меню: при щелчке правой кнопкой мыши на диаграмме вы увидите список всех возможных операций. Например, так можно изменить тип диаграммы, размер шрифта надписей, цену делений на осях, цвет столбиков и др. В программе *Excel* можно использовать вкладки *Ленты Конструктор* и *Макет*, которые появляются, когда диаграмма выделена.

Рассмотрим таблицу, в которой записано количество разных домашних животных у трёх жителей деревни (рис. 4.39).

	A	B	C	D
1		овцы	кролики	куры
2	Аськин	1	2	5
3	Баськин	4	2	5
4	Сенькин	2	3	4

Рис. 4.39

Чтобы изобразить эти данные, можно использовать столбчатую диаграмму (рис. 4.40).

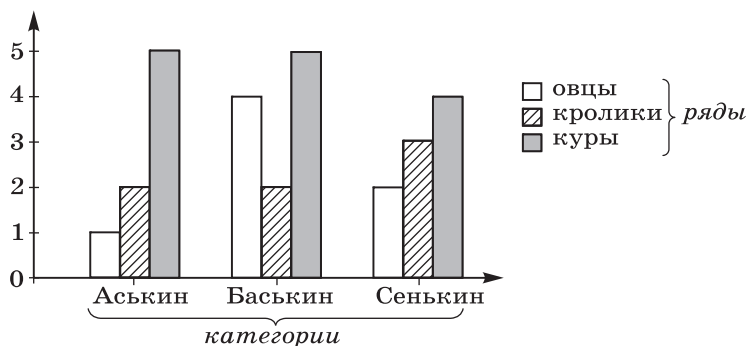


Рис. 4.40

Здесь на горизонтальной оси откладываются заголовки строк (или столбцов) таблицы, они называются **категориями**. Столбики одного цвета — это **ряд данных**, представляющий столбец таблицы. На диаграмме, приведённой на рис. 4.40, показаны три ряда данных — овцы, кролики и куры. Справа от диаграммы размещена **легенда** — список условных обозначений (цвет столбиков для каждого ряда).

По диаграмме на рис. 4.40 мы можем сразу найти ответы на вопросы типа «Каких животных больше всего у Аськина (Баськина, Сенькина)?». Заметим, что по тем же данным можно построить и другие диаграммы.



Как будет выглядеть диаграмма, если ряды и категории на рис. 4.40 поменять местами? На какие вопросы можно легко ответить с помощью этой диаграммы?



Тип диаграммы выбирается так, чтобы было лучше видно то, что хочет показать автор.



Биологи пересчитали лосей, белок и зайцев на трёх участках заповедника и построили диаграмму (рис. 4.41).

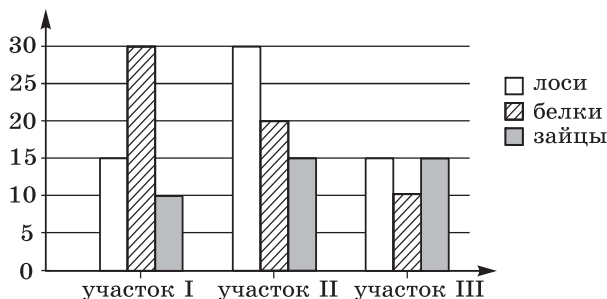


Рис. 4.41



Восстановите исходные данные в виде таблицы.

Круговые диаграммы

Вы не задумывались, из каких частей состоит бюджет вашей семьи? Допустим, что все расходы за месяц записаны в таблице и нужно наглядно представить эти данные. Для этого хорошо подходит круговая диаграмма (рис. 4.42).

	А	В
1		Сумма
2	Питание	12 800 р.
3	Квартплата	4 200 р.
4	Одежда	8 800 р.
5	Проезд	5 100 р.
6	Другое	3 600 р.

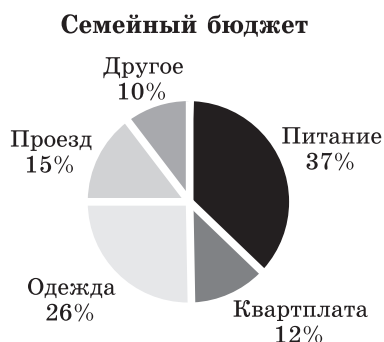


Рис. 4.42

Круговая диаграмма показывает доли отдельных частей в общем количестве.

В нашем случае общее количество — это сумма расходов, а доли определяются расходами по отдельным пунктам бюджета.

Диаграмма изображается как круг, разрезанный на части (секторы), площадь каждого сектора пропорциональна доле, которую составляет соответствующая часть расходов. Как правило, на такой диаграмме только один ряд данных.

Рядом с секторами показаны **подписи данных** — дополнительная информация по каждой части. На рис. 4.42 в подписи добавлена величина доли в процентах (она вычисляется автоматически!) и название категории.

Определите доли составляющих частей по следующим диаграммам (рис. 4.43).

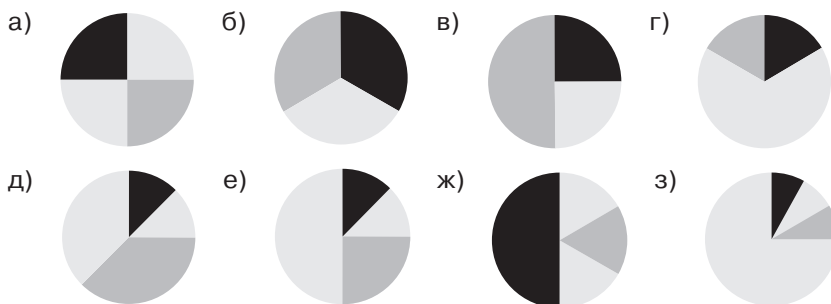


Рис. 4.43

Нарисуйте в тетради круговую диаграмму, которая показывает соотношение общего количества различных видов животных у жителей деревни по данным рис. 4.39.



Нарисуйте в тетради круговую диаграмму, которая показывает соотношение общего количества различных видов животных в заповеднике по данным рис. 4.41.

Графики

Пусть в таблице записаны результаты измерений температуры воздуха в течение 15 дней (рис. 4.44).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	Температура, °C	15	12	8	6	9	14	12	11	15	17	18	14	16	18	12

Рис. 4.44

Если по этим данным построить гистограмму, то она будет состоять из большого числа узких столбцов, расположенных близко друг к другу. Если данных в ряду много, лучше использовать не гистограмму, а диаграмму типа *График* (в программе *Calc* этот тип диаграммы называется *Линии*) — рис. 4.45.



Рис. 4.45

На этой диаграмме добавлены названия осей. Ломаная линия строится по данным из таблицы, точки можно обозначить значками-маркерами. Можно оставить только маркеры, не соединяя точки линией. Линия может быть как ломаная, так и сглаженная.

При построении диаграмм типа *График* программа воспринимает данные по горизонтальной оси не как числа, а как текстовые надписи (категории, как в гистограммах). Все метки на горизонтальной оси для этого типа диаграмм расположены на одинаковых расстояниях друг от друга.

Построение графиков функций

Пусть вам дана какая-то функция и нужно определить, как выглядит её график. Для построения графиков используются диаграммы специального вида, которые называются *Точечные* (в программе *Excel*) или *Диаграммы XY* (в *Calc*).

Для построения графика функции нужно:

- 1) построить таблицу значений функции на заданном отрезке;
- 2) построить график по данным из таблицы.

Вспомните, как вы на уроках математики строили графики функций по точкам. Сначала необходимо задать отрезок, на котором строится график. Затем выбирается шаг — разница между соседними значениями независимой переменной. Если шаг будет слишком большой, график получится неточный, а если выбрать маленький шаг, потребуется много вычислений. Часто сначала выбирают шаг, равный $1/10$ или $1/20$ длины нужного отрезка, а затем, если нужно, изменяют его.

Например, построим график функции $y = x^3$ на отрезке $[0; 2]$. Выберем шаг, равный $0,2$. Теперь нужно построить таблицу значений функции в электронной таблице. Используем для этого столбцы А и В. В ячейки А1 и В1 введём заголовки столбцов — X и Y. В ячейки А2 и А3 запишем x -координаты первых двух точек: 0 и $0,2$. Это позволит программе автоматически определить нужный нам шаг заполнения столбца X. Теперь выделим эти две ячейки и протянем мышью маркер заполнения вниз, заполняя столбец X с заданным шагом (рис. 4.46, а и б).

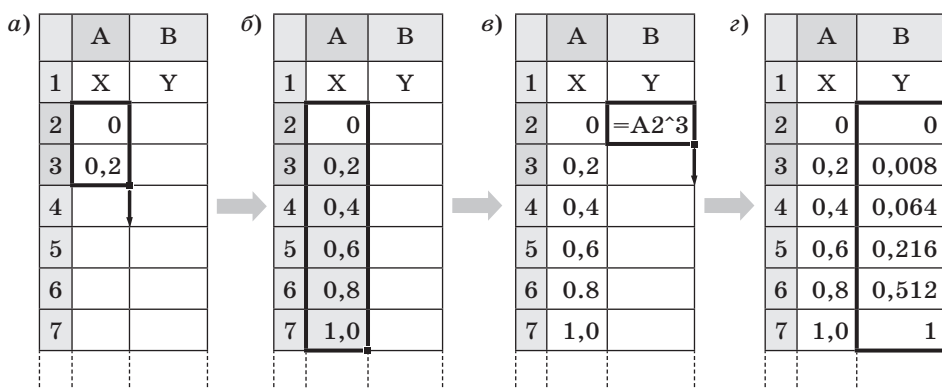


Рис. 4.46

Теперь заполним столбец Y . Введём в ячейку B2 (для первого значения X) формулу $=A2^3$ (вспомним, что знак « \wedge » означает возведение в степень). Затем «протащим» мышью маркер заполнения этой ячейки вниз, копируя эту формулу во все остальные ячейки¹⁾ (рис. 4.46, *в* и *г*).



Как при копировании из ячейки B2 в ячейку B3 изменится ссылка в формуле? Как называется такая ссылка?



Предложите ещё один вариант формулы, которую можно было бы записать в ячейку B2.

Для построения графика выделяем весь диапазон с данными (A1:B12) и вставляем диаграмму типа *Точечная (Диаграмма XY)*. Окончательный результат показан на рис. 4.47. Таким способом можно строить графики функций и тогда, когда независимая величина X изменяется с переменным шагом.

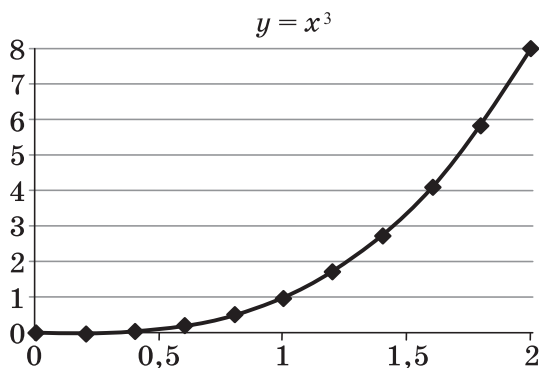


Рис. 4.47



Требуется построить график функции $y = k \cdot x^3 + b$ для значений k и b , записанных в ячейки таблицы (рис. 4.48).

	A	B	C	D	E
1	k	1		X	Y
2	b	2		0	
3				0,2	
4				0,4	
5				...	

Рис. 4.48

¹⁾ Вместо этого можно просто сделать двойной щелчок на маркере заполнения.

Какую формулу нужно записать в ячейку E2, чтобы её можно было скопировать во все ячейки столбца E? Предложите разные варианты.



Выводы

- Диаграмма — это графическое изображение данных. Диаграммы позволяют быстро сравнить значения, увидеть изменения, сделать выводы.
- Столбчатые диаграммы (гистограммы) используются для рядов, в которых небольшое количество данных.
- Диаграммы типа *График (Линия)* используются для рядов данных с большим количеством элементов.
- Круговые диаграммы применяют для того, чтобы показать доли частей в общем количестве.
- Для построения графиков функций используются точечные диаграммы (*диаграммы XY*).

Нарисуйте в тетради интеллект-карту этого параграфа.



Вопросы и задания

1. В каких случаях для отображения одного ряда данных нужно использовать
 - гистограмму;
 - график;
 - круговую диаграмму?
2. Объясните разницу между двумя видами столбчатых диаграмм, которые можно построить по одним и тем же данным (возьмите для примера данные на рис. 4.39).
3. В каких случаях для построения графика функции можно использовать диаграмму типа *График (Линия)*, а в каких — нельзя?
4. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



Подготовьте сообщение

- а) «Диаграммы с накоплением»
- б) «Нормированные диаграммы»
- в) «Лепестковые диаграммы»

Практическая работа

Выполните практическую работу № 31 «Диаграммы».

**ЭОР к главе 4 из Единой коллекции
цифровых образовательных ресурсов
(school-collection.edu.ru)**

Интерактивный задачник, раздел «Электронные таблицы. Запись формул»

Формулы в MS Excel

Диапазон (блок) электронной таблицы

Манипулирование фрагментами таблицы (очистка и удаление ячеек, добавление строк и столбцов, перемещение, копирование, автозаполнение) MS Excel

Сортировка данных в таблице MS Excel

Создание диаграмм MS Excel

Демонстрационная таблица с диаграммами