

- Индекс элемента массива — это значение, которое указывает на конкретный элемент массива.
- При обращении к элементу массива индекс указывают в квадратных скобках. Это может быть число, имя переменной целого типа или арифметическое выражение, результат которого — целое число.
- Перебор элементов массива — это выполнение какой-то операции с каждым элементом. Для этого удобно использовать цикл по переменной, которая изменяется от минимального до максимального значения индекса.
- Массив вводится и выводится поэлементно, как правило, с помощью цикла.

Интеллект-карта

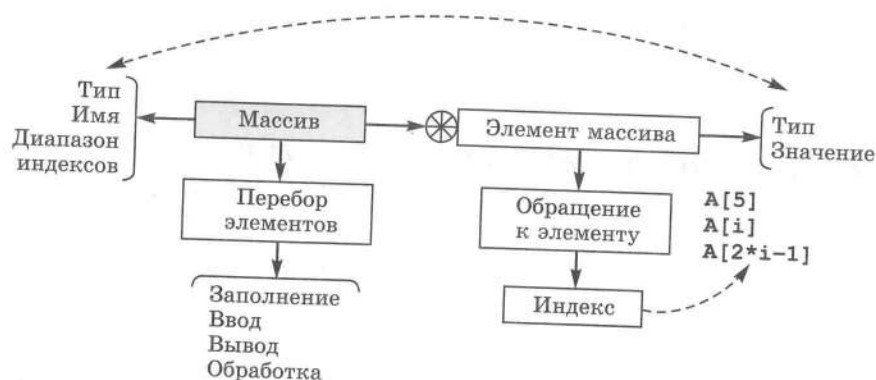


Рис. 3.8

Вопросы и задания

1. Как вы думаете, почему элементы массива размещают в памяти рядом?
2. Объясните разницу между терминами «индекс элемента массива» и «значение элемента массива».
3. Некоторые языки программирования разрешают обращаться к элементам за пределами массива (программа не завершается аварийно). Обсудите достоинства и недостатки такого решения.
4. Почему размер массива лучше вводить как константу, а не как число?
5. Массив из 22 элементов требуется заполнить случайными числами на отрезке [10; 30]. Будут ли в массиве одинаковые элементы? Почему?
6. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.

Практические работы

Выполните практические работы:
 № 20 «Заполнение массивов»;
 № 21 «Перебор элементов массива».

§ 22

Алгоритмы обработки массивов

Ключевые слова:

- сумма значений элементов массива
- максимальный элемент
- подсчёт элементов по условию

Сумма значений элементов массива

Представьте себе, что в массиве записаны зарплаты сотрудников фирмы и требуется найти общую сумму, которая будет им выплачена. Для этого нужно сложить все числа, которые находятся в массиве.

Для того чтобы накапливать сумму, нужно ввести переменную, назовём её *sum*.

Какое начальное значение нужно записать в переменную *sum*?

В программе есть переменные *sum* и *x*. Запишите оператор, с помощью которого можно добавить значение *x* к значению *sum*.

Для решения задачи нужно выполнить перебор элементов массива в цикле. На каждом шаге цикла к значению *sum* добавляется значение очередного элемента массива.

Будем считать, что массив уже заполнен. Тогда сумму его элементов можно найти так:

```
sum:=0;
нц для i от 1 до N
  sum:=sum+A[i]
кц
вывод sum
```

```
sum:=0;
for i:=1 to N do
  sum:=sum+A[i];
write(sum);
```

Покажем, как работает этот алгоритм для массива *A* (рис. 3.9).

	1	2	3	4	5
A	5	2	8	3	1

Рис. 3.9

Выполним «ручную прокрутку» программы. Запишем в таблице выполняемые команды (операторы) и изменение всех переменных (сам массив *A* при этом не меняется):

	Оператор	<i>i</i>	sum
1	sum:=0		0
2	i:=1	1	
3	sum:=sum+A[1]		5
4	i:=i+1	2	
5	sum:=sum+A[2]		7
6	i:=i+1	3	
7	sum:=sum+A[3]		15
8	i:=i+1	4	
9	sum:=sum+A[4]		18
10	i:=i+1	5	
11	sum:=sum+A[5]		19

Фоном выделены команды, которые выполняются автоматически в цикле по переменной: в строке 2 переменной *i* присваивается начальное значение, а в строках 4, 6, 8 и 10 после выполнения очередного шага цикла значение этой переменной увеличивается на единицу.

Для массива на рис. 3.9 выполните ручную прокрутку программы и определите, какое значение будет выведено:

```
sum:=0
нц для i от 1 до N
  если mod(A[i], 2)=0 то
    sum:=sum+A[i]
  все
кц
вывод sum
```

```
sum:=0;
for i:=1 to N do
  if A[i] mod 2=0 then
    sum:=sum+A[i];
write(sum);
```

Измените условие отбора в программе из предыдущего задания так, чтобы при обработке массива на рис. 3.9 в переменной *sum* получилось число 13.

Напишите циклы, с помощью которых можно найти в переменной *p*:

- произведение всех элементов массива;
- произведение положительных элементов массива.

Подумайте, каким должно быть начальное значение переменной *p* и как оно должно изменяться на каждом шаге цикла.

Подсчёт элементов массива, удовлетворяющих условию

Во многих задачах нужно найти в массиве все элементы, удовлетворяющие заданному условию, и как-то их обработать, например подсчитать их количество. Для подсчёта элементов используется переменная-счётчик, назовём её *count*. Перед началом цикла в счётчик записывается ноль (ни одного нужного элемента не найдено). Если на очередном шаге цикла найден новый элемент, значение счётчика увеличивается на единицу.

Подсчитаем количество чётных элементов массива (элементов с чётными значениями).

Запишите условие, которое означает, что переменная *x* чётная. Предложите два равносильных варианта такого условия.

Условие «элемент *A[i]* чётный» можно сформулировать иначе: «остаток от деления *A[i]* на 2 равен нулю»:

```
если mod(A[i], 2)=0 то      if A[i] mod 2=0 then
... | увеличить счётчик    ... { увеличить счётчик }
все
```

Теперь можно написать полный цикл:

```
count:=0
нц для i от 1 до N
  если mod(A[i], 2)=0 то
    count:=count+1
  все
кц
вывод count
```

```
count:=0;
for i:=1 to N do
  if A[i] mod 2=0 then
    count:=count+1;
write(count);
```

Для массива на рис. 3.9 выполните ручную прокрутку этой программы и определите, какое значение будет выведено.

Теперь усложним задачу. В массиве записан рост каждого члена баскетбольной команды в сантиметрах. Требуется найти средний рост игроков, которые выше 180 см (предполагаем, что хотя бы один такой игрок есть). Средний рост — это среднее арифметическое, т. е. «суммарный рост» интересующих нас игроков (тех, которые выше 180 см), поделённый на их количество.

Найдите ошибку в программе:

```
sum:=0
нц для i от 1 до N
  если A[i]>180 то
    sum:=sum+A[i]
  все
кц
вывод sum/N
```

К какому типу ошибок относится эта ошибка?

Для решения задачи нам нужно считать и сумму, и количество элементов массива, значения которых больше 180:

```
count:=0
sum:=0
нц для i от 1 до N
  если A[i]>180 то
    count:=count+1
    sum:=sum+A[i]
  все
кц
вывод sum/count
```

```
sum:=0;
for i:=1 to N do
  if A[i]>180 then
    sum:=sum+A[i];
  write(sum/N);
```

```
count:=0;
sum:=0;
for i:=1 to N do
  if A[i]>180 then begin
    count:=count+1;
    sum:=sum+A[i]
  end;
write(sum/count);
```

Обратите внимание, что в теле условного оператора находятся две команды (увеличение счётчика и увеличение суммы), поэтому в программе на языке Паскаль они заключаются в операторные скобки — служебные слова **begin** и **end**.

Поиск максимального элемента в массиве

Представьте себе, что вы по очереди заходите в N комнат, в каждой из которых лежит арбуз. Вес арбузов такой, что вы можете унести только один арбуз. Возвращаться в ту комнату, где вы уже побывали, нельзя. Как выбрать самый большой арбуз?

Итак, вы вошли в первую комнату. По-видимому, нужно забрать лежащий в ней арбуз. Действительно, вдруг он самый большой? А вернуться сюда вы уже не сможете. С этим первым арбузом вы идёте во вторую комнату и сравниваете, какой арбуз больше — тот, который у вас в руках или новый. Если новый больше, берёте его, а старый оставляете во второй комнате. Теперь в любом случае у вас в руках оказывается самый большой арбуз из первых двух комнат. Действуя так же и в остальных комнатах, вы гарантированно выберете самый большой арбуз из всех.

На этой идее основан и поиск максимального элемента в массиве¹⁾. Для хранения значения максимального элемента выделим

¹⁾ Этот пример хорошо объясняет принцип поиска максимального элемента, но нужно учитывать, что, в отличие от предметов (арбузов), данные не исчезают в том месте, откуда они были скопированы.

в памяти целочисленную переменную M . Будем в цикле просматривать все элементы массива один за другим. Если значение очередного элемента массива больше, чем максимальное из предыдущих (находящееся в переменной M), запомним новое значение максимального элемента в M .

Чего не хватает в этом фрагменте программы?

```
нц для i от 1 до N
  если A[i]>M то
    M:=A[i]
  все
кц
вывод M
```

```
for i:= 1 to N do
  if A[i]>M then
    M:=A[i];
  write(M);
```

Остаётся решить, каково должно быть начальное значение M .

Предположим, что вначале переменной M мы будем присваивать значение 0. Всегда ли это будет правильно?

Во-первых, можно записать в переменную M значение, заведомо меньшее, чем значение любого из элементов массива. Например, если в массиве записаны натуральные числа, можно записать в M ноль.

Во-вторых, если содержимое массива неизвестно, можно сразу записать в M значение $A[1]$ (сразу взять первый арбуз), а цикл перебора начать со второго элемента:

```
M:=A[1]
нц для i от 2 до N
  если A[i]>M то
    M:=A[i]
  все
кц
вывод M
```

```
M:=A[1];
for i:=2 to N do
  if A[i]>M then
    M:=A[i];
  write(M);
```

Будет ли в этой задаче ошибкой цикл, начинающий перебор с первого элемента?

Викентий решил написать первый оператор в предыдущем фрагменте так:

```
M:=A[N];
```

Закончите программу Викентия.

Кирилл решил написать первый оператор в предыдущем фрагменте так:

```
M:=A[N div 2];
```

Закончите программу Кирилла.

Теперь найдём номер максимального элемента. Казалось бы, нужно ввести ещё одну переменную $nMax$ для хранения номера, сначала записать в неё 1 (считаем первый элемент максимальным) и затем, когда найдём новый максимальный элемент, запоминать его номер в переменной $nMax$:

```
M:=A[1]; nMax:=1
нц для i от 2 до N
  если A[i]>M то
    M:=A[i]
    nMax:=i
  все
кц
вывод 'A[' , nMax, ']=' , M
```

Однако это не самый лучший вариант. Одна из переменных в этой программе лишняя.

Можно ли, зная значение максимального элемента массива M , сразу (без перебора!) найти его номер? Если да, то как?

Можно ли, зная номер максимального элемента массива $nMax$, сразу (без перебора!) найти его значение? Если да, то как?

По номеру элемента i можно всегда определить его значение, оно равно $A[i]$. Поэтому достаточно хранить только номер максимального элемента $nMax$, тогда его значение равно $A[nMax]$:

```
nMax:=1
нц для i от 2 до N
  если A[i]>A[nMax] то
    nMax:=i
  все
кц
вывод 'A[' , nMax, ']=' , A[nMax]
```

Более сложная задача — найти максимальное значение не всех элементов массива, а только тех, которые удовлетворяют некоторому условию. Если вернуться к примеру с поиском арбуза: в некоторых комнатах лежат не арбузы, а дыни, но нужно найти именно самый большой арбуз. Это значит, что мы выбираем новый элемент, если он: а) подходит нам по условию отбора и б) больше, чем максимальный, найденный до этого.

Рассмотрим конкретную задачу: найти максимальный из отрицательных элементов массива.

Запишите в тетради для этой задачи условие обновления максимального значения в переменной M .

Самое сложное — определить, каким должно быть начальное значение M .

Предположим, что мы сначала записали в переменную M значение какого-либо элемента массива. Когда такой приём может дать неверный результат?

Выполните ручную прокрутку следующей программы:

```
M:=A[1]
нц для i от 2 до N
  если A[i]<0 и A[i]>M то
    M:=A[i]
  все
кц
вывод M
```

```
M:= A[1];
for i:=2 to N do
  if (A[i]<0) and
    (A[i]>M)
  then
    M:=A[i];
write(M);
```

для двух массивов (рис. 3.10).

а)	1	2	3	4	5
	5	-2	8	3	-1

б)	1	2	3	4	5
	-5	-2	8	3	-1

Рис. 3.10

Удалось ли найти максимальный отрицательный элемент в первом случае? Во втором?

Итак, если первый элемент массива положительный (нам не подходит!), он оказывается больше всех подходящих элементов, и программа выводит его как результат. Но этот результат неверный! Есть два способа исправить программу.

Первый вариант: можно сначала найти первый отрицательный элемент, записать его в переменную M , а потом перебирать в цикле все оставшиеся.

Второй вариант проще — мы будем заменять значение M в том случае, если очередной элемент $A[i]$ — отрицательный, а значение M — неотрицательное. Например, так:

```
M:=A[1]
нц для i от 2 до N
  если A[i]<0 то
    если M>=0 или A[i]>M то
      M:=A[i]
  все
кц
вывод M
```

```
M:=A[1];
for i:=2 to N do
  if A[i]<0 then
    if (M>=0) or (A[i]>M)
    then
      M:=A[i];
write(M);
```



При каких значениях $A[i]$ и M условия $M \geq 0$ и $A[i] > M$ во вложенном условном операторе могут выполняться одновременно?



Выделите все случаи, при которых в этой программе будет изменяться значение M .

Выводы

- Для вычисления суммы элементов массива используется дополнительная переменная, в которой накапливается сумма. Начальное значение этой переменной равно нулю. Для добавления к сумме очередного элемента массива $A[i]$ используют оператор вида
 $sum := sum + A[i]$
- При вычислении произведения начальное значение дополнительной переменной должно быть равно 1.
- Для подсчёта количества элементов, удовлетворяющих условию, нужно использовать переменную-счётчик. Начальное значение счётчика должно быть равно нулю. При обнаружении очередного нужного элемента счётчик увеличивается на 1:
 $count := count + 1$
- При поиске максимального значения в массиве используют вспомогательную переменную, в которой хранится максимальное из всех просмотренных значений. Сначала в эту переменную записывают значение первого элемента массива, а затем просматривают все элементы, начиная со второго.

Интеллект-карта

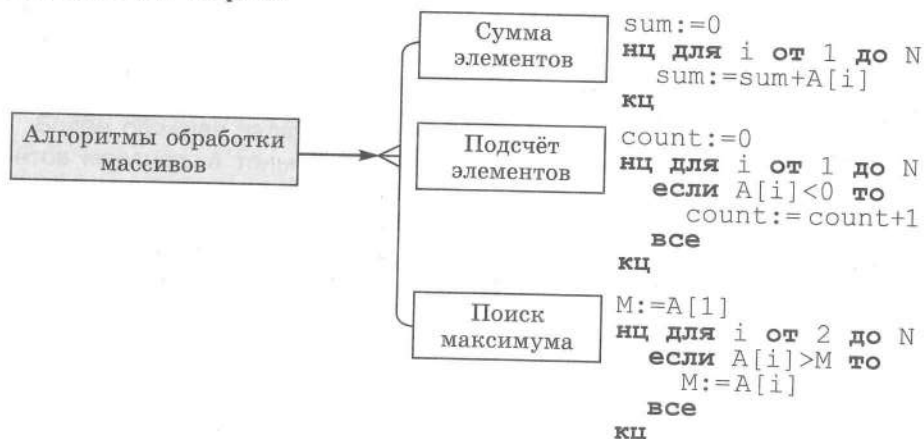


Рис. 3.11

Вопросы и задания

1. Как можно проверить, что число делится одновременно на 7 и на 5? Предложите два способа.
2. Объясните, почему при поиске максимального элемента и его номера не нужно запоминать само значение максимального элемента.
3. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.

Практические работы

Выполните практические работы:

- № 22 «Алгоритмы обработки массивов»;
- № 23 «Сумма значений элементов массива»;
- № 24 «Подсчёт элементов массива по условию»;
- № 25 «Поиск максимального элемента».

ЭОР к главе 3 из Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru)

Назначение и средства программирования
 Структура программы на языке Паскаль
 Команда присваивания
 Числа в памяти компьютера
 Полное и неполное ветвление
 Реализация ветвления на Паскале
 Программа с ветвлением на Паскале
 Циклические операторы на Паскале

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 введенным 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 (A, B, C, ...), 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, **B3** — это ячейка, расположенная в 3-й строке столбца B. 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.

	A	B	C
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.

	A	B	C
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 мыши. 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		

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
1	2	=A1*A2
2	10	=A1/A2
3		=A1^3
4		=A1^A2

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?

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

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			

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

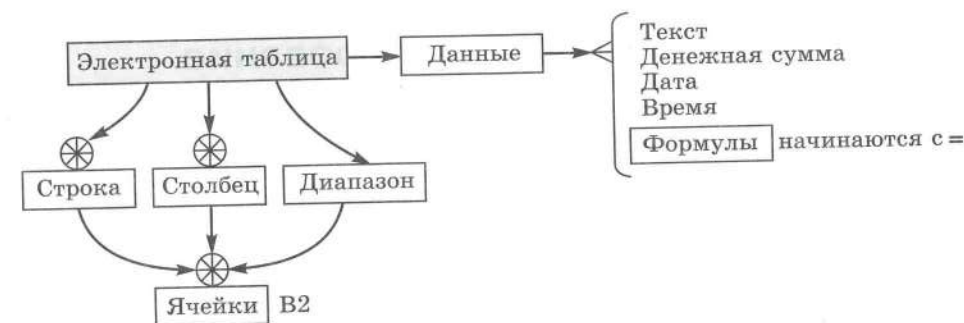


Рис. 4.10

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 мыши 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:

- а) один столбец таблицы;
- б) несколько соседних столбцов;
- в) 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).

	А	В	С
1		Цена 1 шт.	Количество
2	Утка	2 000 р.	10
3	Гусь	1 200 р.	12
4	Телёнок	9 000 р.	2

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 $\frac{+0}{,00}$ и $\frac{-0}{,0}$ изменяют количество знаков в дробной части числа. Кнопка $\frac{r}{r}$ 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 мыши 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

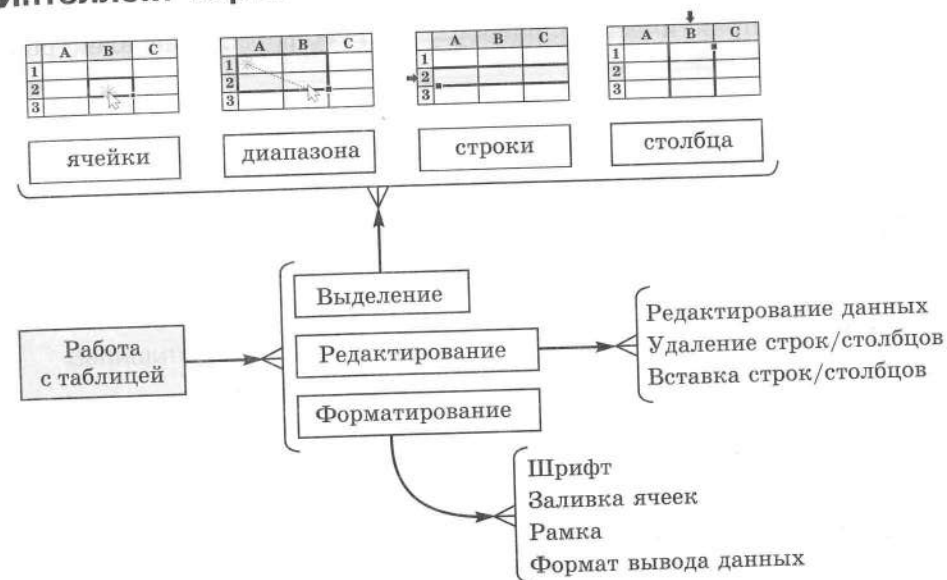


Рис. 4.16

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 нескольких 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?

а)	<table> <tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>15</td></tr> <tr><td>2</td><td>=B1-3*A1</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>=SUM(A1:B2)</td></tr> </table>		A	B	1	2	15	2	=B1-3*A1		3		=SUM(A1:B2)	<table> <tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr> <tr><td>1</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>=SUM(A1:B1)</td><td>=SUM(A1:A2)</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>=SUM(A1:B2)</td></tr> </table>		A	B	1	7	5	2	=SUM(A1:B1)	=SUM(A1:A2)	3		=SUM(A1:B2)
	A	B																								
1	2	15																								
2	=B1-3*A1																									
3		=SUM(A1:B2)																								
	A	B																								
1	7	5																								
2	=SUM(A1:B1)	=SUM(A1:A2)																								
3		=SUM(A1:B2)																								
б)	<table> <tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>=B1^A1</td><td>=A2-B1</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>=SUM(B1:B2)</td></tr> </table>		A	B	1	3	6	2	=B1^A1	=A2-B1	3		=SUM(B1:B2)	<table> <tr><th></th><th>A</th><th>B</th></tr> <tr><td>1</td><td>4</td><td>=B2-3*A1</td></tr> <tr><td>2</td><td>=B1-3*A1</td><td>18</td></tr> <tr><td>3</td><td>=SUM(B1:B3)</td><td>=SUM(A1:B2)</td></tr> </table>		A	B	1	4	=B2-3*A1	2	=B1-3*A1	18	3	=SUM(B1:B3)	=SUM(A1:B2)
	A	B																								
1	3	6																								
2	=B1^A1	=A2-B1																								
3		=SUM(B1:B2)																								
	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 (СРЗНАЧ), 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
1	1	2
2	3	4
3		

б)

	A	B
1	1	2
2	3	
3		

г)

	A	B
1	1	2
2	Сумма	
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 C5 можно записать формулу

=SUMPRODUCT(B2:B4;C2:C4)

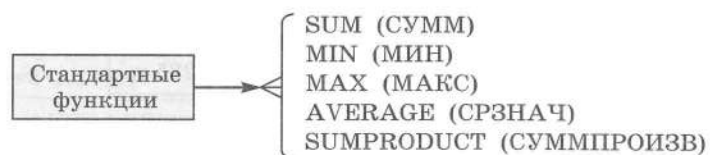
Эта функция принимает два аргумента — диапазоны одинаковой длины.

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 A1:B5 (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	Группа
Затем по	Год
	От А до Я
	По убыванию

Рис. 4.31

Вопросы и задания

- Объясните, почему в электронных таблицах, как правило, нельзя сортировать только один столбец с данными.
- Как вы думаете, что произойдёт, если в столбце, по которому выполняется сортировка, есть пустые ячейки? Проверьте своё предположение с помощью программы.
- 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 перетаскив 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 увеличатся 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 B1 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 внутрь 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).

	А	В	С	Д	Е	Ф
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 А 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.

	A	B
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).

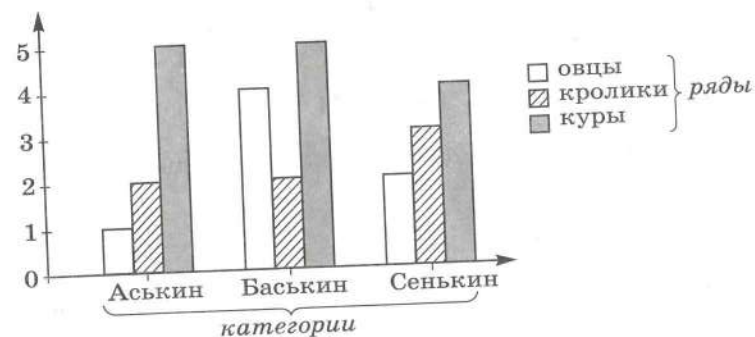


Рис. 4.40

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).

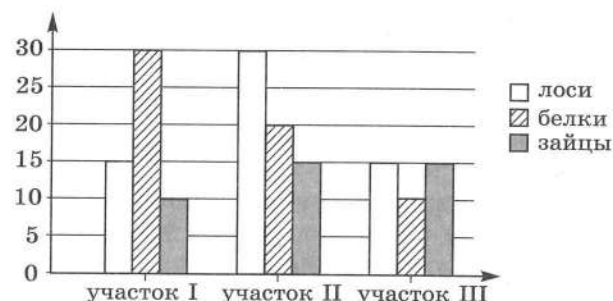


Рис. 4.41



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.

Семейный бюджет



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).

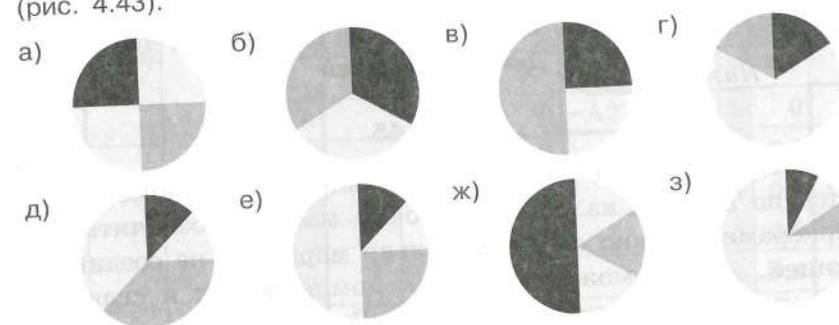


Рис. 4.43

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 A и B. В ячейки A1 и B1 введём заголовки столбцов — X и Y. В ячейки A2 и A3 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).

а)

	A	B
1	X	Y
2	0	
3	0,2	
4		
5		
6		
7		

б)

	A	B
1	X	Y
2	0	
3	0,2	
4	0,4	
5	0,6	
6	0,8	
7	1,0	

в)

	A	B
1	X	Y
2	0	=A2^3
3	0,2	
4	0,4	
5	0,6	
6	0,8	
7	1,0	

г)

	A	B
1	X	Y
2	0	0
3	0,2	0,008
4	0,4	0,064
5	0,6	0,216
6	0,8	0,512
7	1,0	1

Рис. 4.46

Теперь заполним столбец Y. Введём в ячейку B2 (для первого значения X) формулу $=A2^3$ (вспомним, что знак «^» 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.

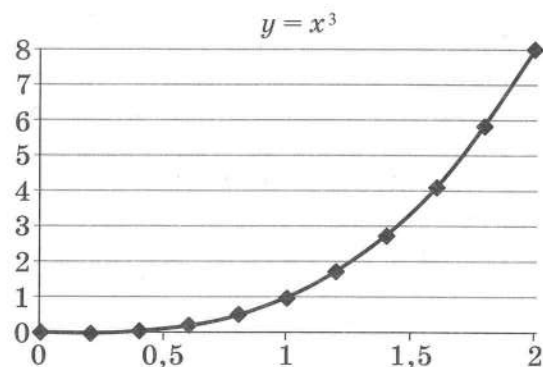


Рис. 4.47



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».

ЗОР 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

Глава 5 ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

§ 29

Работа с текстом

Ключевые слова:

- проверка орфографии
- проверка грамматики
- гиперссылки
- тезаурус
- распознавание текста

Проверка правописания

К сожалению, во время набора текста мы часто делаем ошибки и опечатки. В текстовых процессорах есть встроенные средства для проверки правильности текста. Если какое-то слово написано неверно, программа подчёркивает его красной волнистой линией¹⁾ (рис. 5.1).

карова

Рис. 5.1

Как же программа определяет, что в слове допущена ошибка? Примерно так же, как и человек, — «заглядывает» в словарь. Только словарь хранится в памяти компьютера (в виде файла специального формата), и программа проверяет, есть ли набранное слово в этом словаре. Если слово подчёркнуто, это значит, что его нет в словаре, хотя может быть, что оно написано верно.

Щёлкните правой кнопкой мыши на слове, которое, по мнению текстового процессора, написано ошибочно. Как называется появившееся меню? Какие варианты решения проблемы вы можете выбрать?

Простая проверка по словарю — это самый простой, но не самый лучший способ. Дело в том, что в словарь приходится добавлять все формы слова — все падежи существительных и прилагательных, все формы глаголов. Более совершенные системы умеют выполнять анализ грамматики — «узнают» части речи,

¹⁾ В учебнике — серой.

сами строят другие формы слов, проверяют, правильно ли построено предложения.

В других случаях слово или целое предложение подчёркивается не красной, а зелёной линией. Так программа сообщает о грамматической ошибке: фраза не соответствует правилам построения предложений в выбранном языке. Например, в предложении

Графический редактора изображение программы редактирования.

подчёркивается слово «графический», которое не согласовано ни с одним существительным. Такая проверка часто позволяет найти опечатки и пропущенные знаки препинания.

Даже если программа не обнаружила ошибку, это ещё не значит, что ошибок нет. Например, фраза

Саша ни хотел идти в магазин в места Коле.

содержит несколько ошибок, но, по мнению программы, в ней всё правильно. Поэтому нужно внимательно читать написанные вами тексты и проверять их вручную, используя ваши знания родного языка. Текстовый процессор может только немного помочь вам в поиске ошибок.

По умолчанию проверка орфографии и грамматики в текстовых процессорах выполняется автоматически, но можно запустить её и вручную, нажав клавишу *F7* или соответствующую кнопку на панели инструментов.



Используя всплывающие подсказки, найдите на панели инструментов кнопку для проверки орфографии и грамматики.

Компьютерные словари и переводчики

Компьютеры могут быстро искать нужную информацию в больших массивах данных, поэтому сейчас бумажные словари практически вытеснены компьютерными (электронными).

Вы уже знаете, что в текстовых процессорах есть встроенный словарь, по которому проверяется орфография — правильность написания слов. В текстовых процессорах есть также и словарь специального типа — тезаурус.

Тезаурус (в текстовом процессоре) — это словарь, который содержит синонимы, антонимы и родственные слова.

Вспомните, что такое синоним и антоним.

Найдите в дополнительных источниках другое значение слова «тезаурус».

Для вызова тезауруса в *Word* установите курсор на нужное слово и щёлкните на кнопке  **Тезаурус** на панели *Рецензирование*. На рис. 5.2 показан результат вызова тезауруса для слова «справедливость».

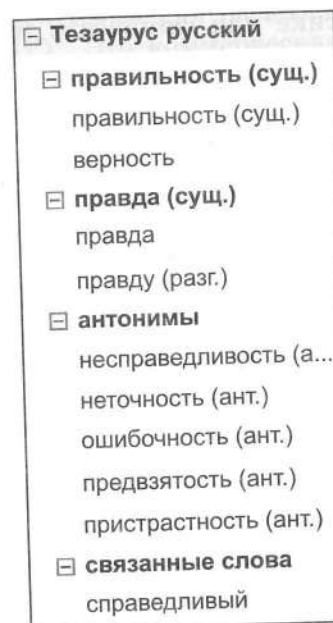


Рис. 5.2

В программе *OpenOffice Writer* тезаурус для выделенного слова вызывается через контекстное меню (пункт *Синонимы*) или пункт главного меню *Сервис* → *Язык* → *Тезаурус*.

Для тех, кому приходится переводить тексты на другие языки, очень важны двуязычные словари. Они могут устанавливаться как отдельные программы на компьютеры или смартфоны, но существуют и онлайн-версии, т. е. сайты в Интернете. Кроме всех возможных переводов слова такие словари показывают произношение (транскрипцию) и дают возможность прослушать, как произносится это слово носителями языка (для которых этот язык родной).

Переводить текст значительно сложнее, чем переводить отдельные слова. Прежде всего потому, что многие слова имеют несколько значений. Например, немецкое слово *Zug* имеет 21 значение. Но даже человеку, знающему значения всех слов, иногда бывает нелегко понять смысл всего предложения. Для компьютеров это тем более очень сложная задача, которая относится



к области искусственного интеллекта. Однако и её постепенно решают компьютерные программы-переводчики. В них заложены правила, которые позволяют выбрать нужный вариант перевода каждого слова. Для перевода текстов по специальной тематике (например, по математике или финансам) можно подключить дополнительные словари.

К сожалению, пока автоматический перевод можно использовать только для того, чтобы получить первое представление о тексте. Его нельзя применять в ответственных случаях, особенно при переводе художественной литературы. Например, предложение

Наша Таня громко плачет: уронила в речку мячик.

после автоматического перевода в одной из систем на английский язык и обратного перевода на русский стало выглядеть так:

Наша Таня громко кричит: я допустил ошибку к небольшой реке.

Распознавание текстов

Несколько сотен лет человечество накапливало информацию в бумажном виде: в форме книг, газет, журналов. Сейчас возникла необходимость ввести эти данные в компьютер. Это тяжёлая работа, отнимающая очень много времени. Представьте, сколько времени потребуется вам, чтобы набрать текст книги размером в 500 страниц.

Существует другой способ — вводить страницы с помощью сканера (выполнять их оцифровку). Но, как вы знаете, сканер вводит изображение как точечный рисунок, т. е. набор пикселей. Для того чтобы значительно уменьшить объём файлов и сделать возможным поиск по тексту, нужно закодировать документ как текст. Это позволит легко редактировать его, например заменять и удалять фрагменты.

Итак, сканер вводит рисунок, а нам нужен текст. Это значит, что необходима какая-то программа, которая умеет распознавать буквы и цифры в комбинациях пикселей разного цвета. Такая задача называется задачей **оптического распознавания символов**. Она тоже относится к области искусственного интеллекта, как и задача машинного перевода. Существуют программы, которые в некоторых случаях могут распознать даже рукописный текст, но они работают не очень надёжно (подумайте, почему).

Используя дополнительные источники, выясните, от каких английских слов произошло сокращение *OCR*. Что оно обозначает?

Вспомните, в каких единицах измеряется качество сканирования? Как связано качество сканирования и качество распознавания документа?

Самая известная программа для распознавания текста — *FineReader* компании *ABBYY*. Это коммерческая программа, но часто одна из её версий поставляется на диске при покупке сканера.

Бесплатная программа распознавания текста — *CuneiForm*, которая относится к свободному программному обеспечению. Она работает под управлением *Windows*, *Linux*, *macOS* и других операционных систем.

Голосовой ввод текста

Для того чтобы ввести текст, можно использовать не только клавиатуру, но и специальные программы, распознающие речь человека. Они анализируют оцифрованный звук, сравнивая фрагменты записи с образцами звуков речи заданного языка, распознают произнесённые слова и записывают их в виде текста.

Ввести текст таким образом можно в браузере *Google Chrome* на сайте speechpad.ru. Качество распознавания зависит от качества записи и разборчивости речи и может достигать 80–90%.

Гиперссылки

Любую часть текста в текстовых документах можно сделать гиперссылкой. **Гиперссылка** может указывать на другой документ, расположенный на том же компьютере или в Интернете.

Выделите какое-нибудь слово в тексте и создайте гиперссылку на сайт www.yandex.ru, выбрав пункт меню *Вставка* → *Гиперссылка* или нажав комбинацию клавиш *Ctrl+K*.

Часто при вводе адреса сайта программа сама превращает его в гиперссылку.

Попробуйте открыть гиперссылку, щёлкнув на ней при нажатой клавише *Ctrl*.

Точно так же можно ставить внутренние ссылки на какой-то заголовок того же самого документа или на **закладки** — любые точки документа, которые помечены специальным образом. Добавить новую закладку можно с помощью меню *Вставка* → *Закладка*.

Выводы

- Текстовые процессоры могут проверять орфографию и грамматику текста. Для этого используется встроенный словарь и правила построения предложений.
- Если программа не обнаруживает ошибку, это ещё не доказывает, что слово или предложение написано правильно.
- Тезаурус (в текстовом процессоре) — это словарь, который содержит синонимы, антонимы и родственные слова.
- Компьютерные двуязычные словари позволяют найти различные значения слова, позволяют услышать его произношение.
- Задача компьютерного перевода текста — это одна из задач искусственного интеллекта. Пока программам-переводчикам нельзя доверять в ответственных случаях.
- Оптическое распознавание текста — это преобразование отсканированного изображения в текстовый документ. В некоторых случаях программы могут распознавать даже рукописный текст.

Интеллект-карта

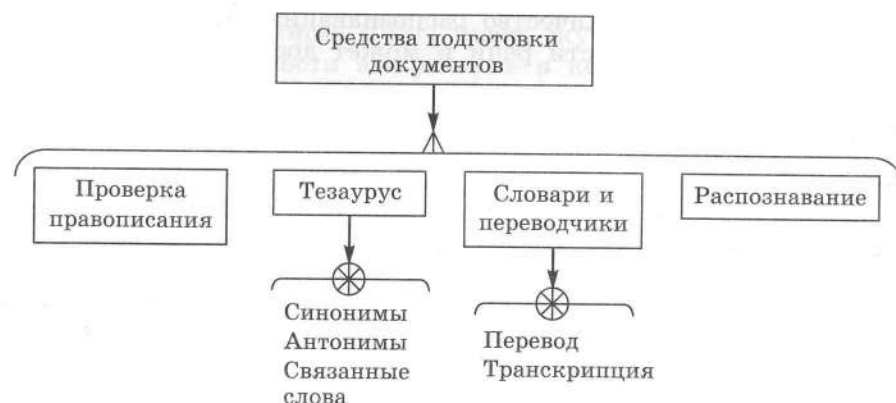


Рис. 5.3

Вопросы и задания

1. Обсудите в классе такую идею: «Не нужно знать грамматику, программа покажет все ошибки». Что вы думаете по этому поводу?
2. Чем отличается проверка грамматики от проверки орфографии? Какая из этих задач сложнее?
3. Почему задача распознавания текста относится к области искусственного интеллекта?

4. Почему сложно распознавать рукописный текст? Как вы думаете, будет ли когда-нибудь решена эта задача?
5. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.

Подготовьте сообщение

- а) «Как проверяют орфографию?»
- б) «Как проверяют грамматику?»
- в) «Компьютерный перевод текстов — за и против»
- г) «Распознавание символов»

Интересные сайты

abbyy.ru — сайт компании *ABBYY*
cognitiveforms.com — бесплатная программа для распознавания текста *CuneiForm*
lingvo-online.ru/ru — онлайн-словарь *Lingvo*
translate.ru — онлайн-переводчик *Prompt*
translate.yandex.ru — онлайн-переводчик *Яндекс*
translate.google.com — онлайн-переводчик *Google*
newocr.com — распознавание текста онлайн
free-ocr.com — распознавание текста онлайн
ocronline.com — распознавание текста онлайн
speechpad.ru — голосовой ввод текста в браузере *Google Chrome*

Практические работы

Выполните практические работы:
 № 32 «Работа с текстом»;
 № 33 «Распознавание текстов».

§ 30

Математические тексты

Ключевые слова:

- формула
- дробь
- верхний индекс
- нижний индекс

В электронных документах по математическим предметам (например, по математике или физике) встречаются формулы, которые желательно оформить красиво и в одинаковом стиле.

Простые формулы можно набирать прямо в тексте, используя стили оформления, принятые для формул. Обычно в формулах

используется шрифт с засечками (например, *Times New Roman*), имена переменных выделяются курсивом. Оформить выделенные символы как нижний или верхний индекс в *Microsoft Word* можно с помощью кнопок x_2 и x^2 на панели Главная. В *OpenOffice Writer* для этой цели используется меню *Формат* → *Символ*.

Греческие буквы (α , β , γ и др.) и математические знаки ($\geq$, $\leq$, $\approx$, $\neq$, $\in$) входят в состав шрифта *Symbol*, их можно вставить в документ с помощью меню *Вставка* → *Символ*.



Какие из этих формул невозможно набрать с помощью обычных приёмов форматирования текста?

а) $a^2 + b^2 = c^2$; б) $a = \frac{F}{m}$; в) $(\alpha^2 + \beta^2) = 1$; г) $\begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 5 \end{cases}$.

Как вы рассуждали?

Сложные (например, «многоэтажные») формулы ввести простым способом не удаётся, поэтому в современных текстовых процессорах есть специальные средства для набора формул.

Набор формул (*Microsoft Word*)

Наибольшими возможностями среди текстовых процессоров обладает программа *Microsoft Word*. Формула в *Word* редактируется в графическом режиме, так что сразу видно, как она будет выглядеть при печати документа.

Используя дополнительные источники, выясните, от каких слов произошло сокращение *WYSIWYG* и что оно обозначает.

На вкладке *Вставка* есть кнопка π *Уравнение*, после щелчка на ней в позиции курсора вставляется поле для объекта-формулы (рис. 5.4).

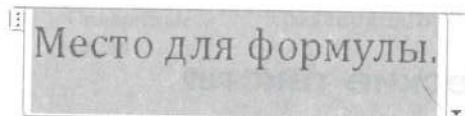


Рис. 5.4

Когда выделено это поле, появляется дополнительная вкладка *Конструктор* для ввода элементов формул (рис. 5.5).

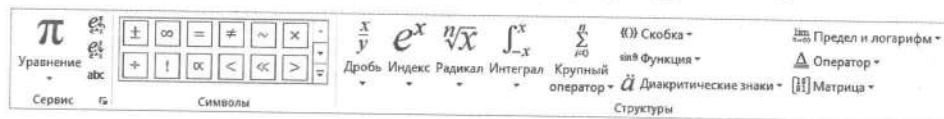


Рис. 5.5

Буквы и цифры в формулах набираются на клавиатуре обычным способом. С помощью панели *Символы* можно вставить математические символы, которых нет на клавиатуре, например знаки « $\pm$ » и « $\neq$ ». Меню *Дробь* содержит шаблоны для дробей разного стиля (числитель и знаменатель разделены чертой): $\frac{a}{b}$, $\frac{a}{b}$ или a/b . Меню *Индекс* служит для добавления верхних и нижних индексов, например x^2 , x_2 или x_1^2 . С помощью меню *Скобка* можно добавить «растягивающиеся» скобки, которые автоматически увеличиваются так, чтобы вместить всё содержимое. Для примера покажем, как набрать формулу для вычисления корней квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Добавим формулу и сразу вставим поле с нижним индексом $x_{1,2}$ с помощью меню *Индекс*. В первую выделенную точками область заносим « x », а во вторую — индекс «1,2» (рис. 5.6).

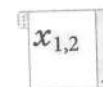


Рис. 5.6

Теперь нужно выйти из области нижнего индекса, нажав на клавишу $\rightarrow$ на клавиатуре. Набираем на клавиатуре знак « $=$ », затем вставляем дробь $\frac{\square}{\square}$ (рис. 5.7).

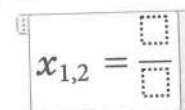


Рис. 5.7

Выделяем мышью «окно» числителя $\square$, сначала набираем « $-b$ », затем вставляем знак « $\pm$ » с помощью панели *Символы*, затем знак квадратного корня $\sqrt{\square}$ из панели *Радикал* (рис. 5.8).

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\square}}{\square}$$

Рис. 5.8

Дальше заполняем оставшиеся две пустые области, используя те же приёмы.

Набор формул (OpenOffice Math)

В программе *OpenOffice Writer* можно вставить формулу с помощью редактора *Math*. После выбора пункта меню *Вставка* → *Объект* → *Формула* в нижней части окна редактора появляется область, в которой вводится текстовое описание формулы, и всплывающая панель *Элементы* для выбора элементов — дробей, степеней, корней и др. В основной части документа мы видим формулу так, как она будет напечатана (рис. 5.9).

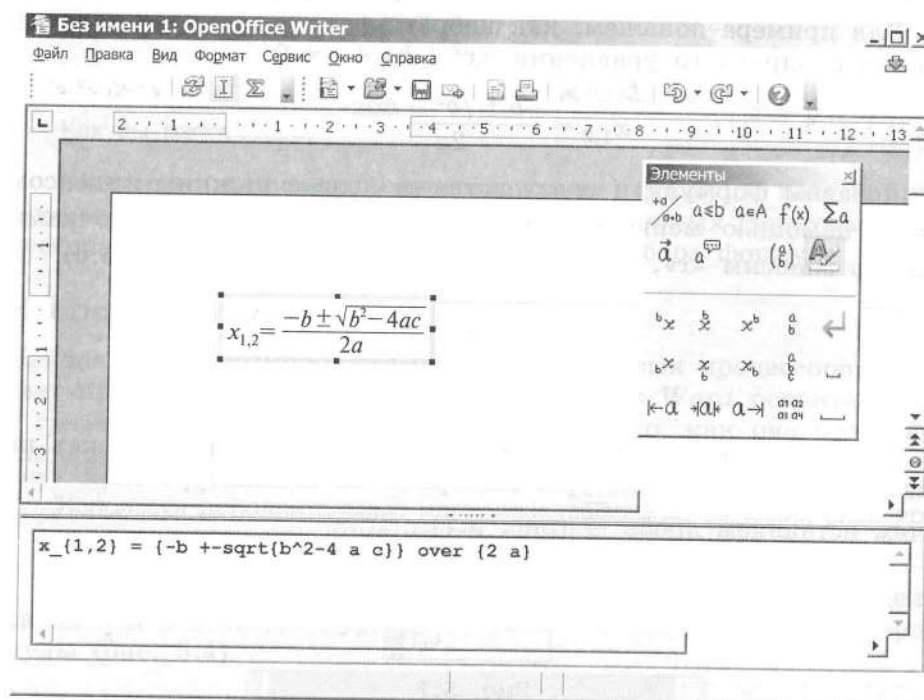


Рис. 5.9

Наберём ту же самую формулу, которую мы вводили в *Word*. Вставим объект-формулу, на панели *Элементы* в верхней части выберем группу *Формат*, а затем в нижней части панели из этой группы выберем элемент x_b (нижний индекс). После этого в окне редактирования формулы мы увидим шаблон

$\langle ? \rangle_{\langle ? \rangle}$

Вместо первого сочетания $\langle ? \rangle$ нужно вписать x , а вместо второго (в фигурных скобках) — нижний индекс «1,2»:

$x_{\{1,2\}}$

Вы сразу увидите, что изображение формулы в окне редактора изменилось. Теперь вводим знак «=» и выбираем на панели *Элементы* дробь $\frac{a}{b}$ из группы *Операторы*:

$x_{\{1,2\}} = \{ \langle ? \rangle \} \text{ over } \{ \langle ? \rangle \}$

Первая комбинация $\langle ? \rangle$ — это место для числителя, после слова *over* (в переводе с англ. — «над») в фигурных скобках нужно записать знаменатель. Начинаем вводить числитель: сначала «-b», затем знак «±» из группы *Операторы*. Остальная часть числителя стоит под знаком квадратного корня, вставляем его из группы *Функции* и видим, что квадратный корень обозначается словом *sqrt*, а подкоренное выражение записывают в фигурных скобках:

$x_{\{1,2\}} = \{-b +-sqrt{\langle ? \rangle \rangle} \} \text{ over } \{ \langle ? \rangle \}$

Вводим выражение до конца, заполняя все пустые поля. Для ввода «b²» используем элемент x^b из группы *Формат*:

$x_{\{1,2\}} = \{-b +-sqrt{b^2 - 4 a c} \} \text{ over } \{ 2 a \}$

Обратите внимание, что между отдельными элементами выражения (например, между 4, a и c) нужно ставить пробелы.

Используя меню *Сервис* → *Каталог*, выясните, как вставляются в формулу буквы греческого алфавита.

Итак, мы познакомились ещё с одним подходом к набору формул: формула вводится как простой текст с помощью условных обозначений (например, *over*, *sqrt*). Фактически мы создали программу, по которой строится изображение формулы при выводе на экран.

Такой же метод используется в самой популярной и совершенной системе для набора математических текстов, которая называется *TeX*.

Запишите в тетради текстовое описание формулы для вычисления коэффициента полезного действия (КПД) теплового двигателя:

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \cdot 100\%.$$

Проверьте ваш вариант в программе.



Система T_EX

Система T_EX — это система компьютерной вёрстки статей, книг и презентаций. Её придумал и разработал американский математик Дональд Кнут.



Дональд Кнут
(род. в 1938 г.)

Используя дополнительные источники, выясните, какую всемирно известную книгу по программированию написал Дональд Кнут.

Одно из главных достоинств T_EX — детально разработанная система набора сложных математических формул. Поэтому T_EX очень популярен среди математиков и физиков, а также в издательствах, которые выпускают математическую литературу.

Система T_EX — кроссплатформенное свободное программное обеспечение. Она выдаёт одинаковый результат на всех компьютерах под управлением всех операционных систем.

Большинство систем компьютерной вёрстки при наборе документа сразу показывают результат, который получится при печати (используют режим WYSIWYG). В T_EX используется другой принцип: автор задаёт только текст и его структуру (заголовки, параграфы, списки, таблицы), а затем программа самостоятельно форматирует документ.

Исходный документ T_EX — это обычный текстовый файл с расширением *tex*. Программа T_EX обрабатывает этот файл и в результате готовит документ с расширением *dvi* (англ. *device independent* — независимый от устройства), который можно вывести на экран или преобразовать в формат PDF.

Чаще всего используют T_EX с пакетами расширений LaTeX или AMS-T_EX, которые значительно упрощают набор документа. Мы кратко познакомимся с пакетом LaTeX.

Документ LaTeX состоит из заголовка (вступительной части — *преамбулы*) и основного текста. Все команды T_EX начинаются с символа «\». Заголовок начинается с объявления класса документа:

```
\documentclass{article}
```

Команда `\documentclass` задаёт класс документа, в фигурных скобках указан аргумент команды: слово *article* обозначает статью. Есть и другие классы документов, например *report* — отчёт, *book* — книга, *slides* — слайды.

В заголовке нужно определить язык, на котором написан документ (*russian* — русский):

```
\usepackage[russian]{babel}
```

и кодировку, в которой закодирован текст (здесь — UTF-8):

```
\usepackage[utf8]{inputenc}
```

Основное содержание документа записывается между командами

```
\begin{document}
```

и

```
\end{document}
```

Главное достоинство T_EX — это удобный набор формул. Формулы в тексте выделяются символами «\$», например: $a^2+b^2=c^2$. Здесь (как и в *OpenOffice Math*) значок «^» обозначает верхний индекс. Формула, занимающая отдельную строку, ограничивается с двух сторон двумя знаками «\$»:

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

Некоторые примеры формул и обозначений приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Элемент формулы	Как набрать?	Результат
Верхний индекс (степень)	x^2 , x^{y+1}	x^2, x^{y+1}
Нижний индекс	x_2 , x_{y+1}	x_2, x_{y+1}
Верхний нижний индексы	x_1^2	x_1^2
Квадратный корень	$\sqrt{a+b}$	$\sqrt{a+b}$
Дробь	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{a+b}{2}$
Высокие скобки	$\left(\frac{1}{x}\right)^n$	$\left(\frac{1}{x}\right)^n$
Знак умножения	$x_1 \cdot x_2$	$x_1 \cdot x_2$
Горизонтальный интервал	$x \quad y$	$x \quad y$

Информацию о других возможностях LaTeX вы можете найти в литературе или в Интернете.

Используя дополнительные источники, выясните, как оформляется тире в T_EX.

Вот пример готового документа:

```
\documentclass{article}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\begin{document}
\textbf{Теорема Пифагора.} Пусть  $a$  и  $b$  --
катеты прямоугольного треугольника, а  $c$  --
его гипотенуза.
Тогда выполняется равенство:

$$a^2 + b^2 = c^2.$$

\end{document}
```

Здесь использована новая команда `\textbf`, которая выделяет жирным шрифтом текст, записанный в фигурных скобках. Для того чтобы выделить текст курсивом, применяют команду `\textit`.

Если этот документ обработать программой L^AT_EX (например, в онлайн-редакторе на сайте www.overleaf.com), получим следующий результат (рис. 5.10).

Теорема Пифагора. Пусть a и b — катеты прямоугольного треугольника, а c — его гипотенуза. Тогда выполняется равенство:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Рис. 5.10

Диаграммы

При подготовке математических (да и не только математических!) текстов часто нужно добавить в документ график какой-нибудь функции или диаграмму.

Вставить диаграмму в программе Word можно с помощью кнопки  **Диаграмма** на вкладке Главная. Программа предлагает выбрать тип диаграммы и добавляет в документ новую диаграмму с некоторыми данными. Одновременно открывается окно для редактирования этих данных (запускается программа Excel) — рис. 5.11.

	A	B	C	D	E
1		Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	
2	Категория 1	4,3	2,4	2	
3	Категория 2	2,5	4,4	2	
4	Категория 3	3,5	1,8	3	
5	Категория 4	4,5	2,8	5	
6					

Рис. 5.11

Диапазон, по которому строится диаграмма, выделен цветной рамкой, её правый нижний угол можно перетаскивать мышью, таким образом добавляя или удаляя строки и столбцы. Все данные в таблице (числа и надписи) тоже можно изменять так, как вы хотите.

Вспомните, из каких элементов состоит диаграмма.

Когда выделена диаграмма, на **Ленте** появляются вкладки **Конструктор**, **Макет** и **Формат**. С их помощью можно настроить внешний вид диаграммы, например добавить название диаграммы и осей (вкладка **Макет**).

Кнопка  **Строка/столбец** на вкладке **Конструктор** позволяет выбрать, как расположены ряды данных — в строках или в столбцах. Если окно с данными больше не нужно, его можно закрыть. Вернуться к редактированию данных можно с помощью кнопки  **Изменить данные**.

Чтобы изменить оформление выделенного элемента, используется вкладка **Формат** или контекстное меню. Например, для изменения размера шрифта какой-нибудь оси нужно щёлкнуть на ней правой кнопкой мыши и выбрать команду **Формат оси**.

Для вставки диаграммы в OpenOffice Writer используют меню **Вставка** → **Объект** → **Диаграмма**.

Выясните экспериментально, какая диаграмма добавляется по умолчанию. Как она называется?

Диаграмму в Writer настраивают с помощью панели инструментов **Форматирование**, которая появляется тогда, когда диаграмма выделена (рис. 5.12).

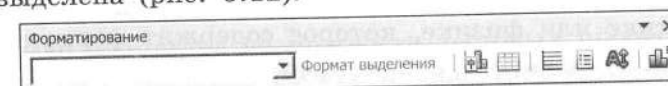


Рис. 5.12



Удобно также использовать контекстное меню и меню *Формат*. Исследуйте и запишите в тетрадь назначение всех кнопок панели *Форматирование*.

Выводы

- Все формулы в документах должны быть набраны в одном стиле, принятом в математической литературе.
- Для набора формул можно использовать встроенные средства текстовых процессоров.
- Существует два способа ввода формул: 1) формула редактируется в том виде, в каком она выглядит на печати (режим WYSIWYG); 2) формула редактируется в виде текста, содержащего специальные команды.
- Для набора больших математических текстов чаще всего применяют систему T_EX. Исходный файл T_EX — это простой текст без оформления, формулы редактируются в текстовом виде.
- Диаграмма, внедрённая в текстовый документ, хранится вместе с данными. При изменении этих данных диаграмма перестраивается автоматически.

Интеллект-карта

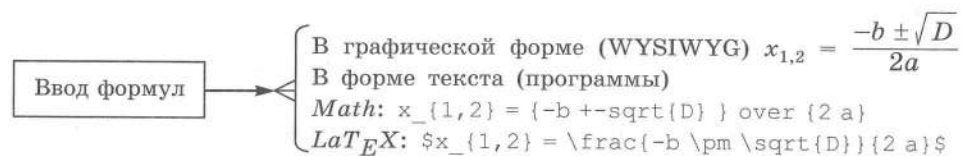


Рис. 5.13

Вопросы и задания

1. Сравните два способа набора формул. Обсудите достоинства и недостатки каждого из них.
2. Составьте алгоритм набора формулы $x = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{2c}$ в текстовом процессоре, с которым вы работаете.
3. Обсудите в классе достоинства и недостатки системы T_EX.
4. Оформите в текстовом процессоре небольшое сообщение по математике или физике, которое содержит формулы.
5. Выполните задание 4 с помощью системы LaT_EX, используя онлайн-редакторы.

6. Узнайте, что означает математический знак Σ (греческая прописная буква «сигма») и как набирать формулы, содержащие этот знак.
7. Используя материалы Интернета, выясните, как оформляются списки и таблицы в LaT_EX.
8. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



Подготовьте сообщение

- а) «Списки в LaT_EX»
- б) «Таблицы в LaT_EX»

Интересные сайты

overleaf.com — онлайн-редактор LaT_EX
 ru.sharelatex.com — онлайн-редактор LaT_EX с возможностью совместной работы

Практические работы

Выполните практические работы:
 № 34 «Математические тексты»;
 № 35 «Набор текстов в LaT_EX».

§ 31

Многостраничные документы

Ключевые слова:

- формат страницы
- ориентация листа
- поля страницы
- колонтитулы
- оглавление

В этом параграфе мы научимся работать с большими документами (размером более 10–15 страниц):

- определять формат страницы (размер бумаги, поля);
- добавлять нумерацию страниц;
- сохранять единый стиль оформления всего документа;
- строить оглавление.

Грамотно используя возможности текстовых процессоров, можно значительно ускорить работу и подготовить профессионально оформленный документ.

Форматирование страниц

Прежде всего нужно настроить **формат страницы**: выбрать размер бумаги, ориентацию листа, установить поля. В программе *Word* эти свойства настраиваются на вкладке *Разметка страницы*, а в *OpenOffice Writer* — в окне *Формат* → *Страница* (вкладка *Страница*).

Размер бумаги можно выбрать из стандартных форматов или задать свой собственный — определить длину и ширину страницы в сантиметрах.

Используя диалоговые окна текстового процессора, выясните, какие размеры имеют листы форматов А3, А4 и А5.

Ориентация листа выбирается из двух вариантов (рис. 5.14).

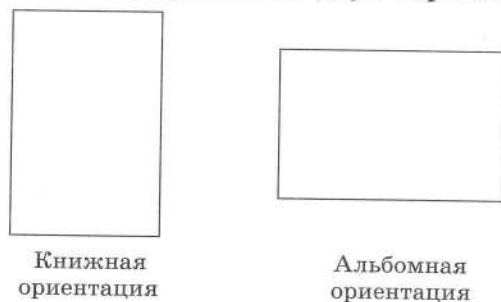


Рис. 5.14

Поля — это свободные области по краям страницы. У многих принтеров область печати меньше, чем полный размер листа, поэтому в любом случае поля слева или справа будут оставлены, даже если вы установите для них нулевые значения. Кроме того, читать документ без полей очень неудобно. Часто рекомендуют оставлять поле слева не менее 3 см, справа — не менее 1 см, сверху и снизу — не менее 2 см.

Для документов, которые печатаются с двух сторон листа бумаги и потом сшиваются, обычно устанавливают **зеркальные поля**. Это значит, что для страниц с чётными номерами левое и правое поля меняются местами.

Колонтитулы

Колонтитулы — это информация, которая помещается над и под текстом каждой страницы.

Вы можете добавить верхние и нижние колонтитулы. В колонтитулах помещают названия глав и параграфов книг, фамилии авторов, номера страниц (рис. 5.15).

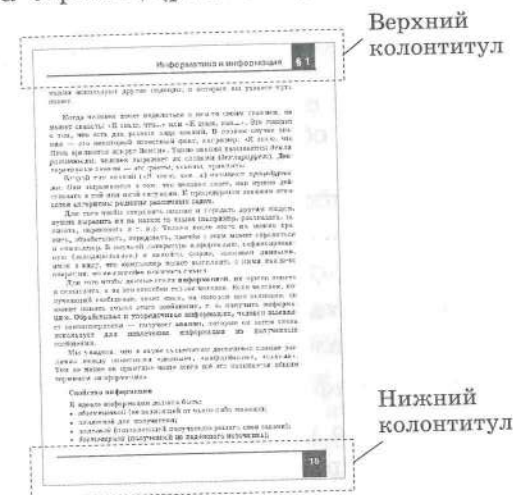


Рис. 5.15

Колонтитулы могут быть разные на чётных и нечётных страницах. Например, в колонтитуле чётных страниц может выводиться название главы, а в колонтитуле нечётных страниц — название параграфа книги. Колонтитул первой страницы также может отличаться от всех остальных.

Определите, какие данные находятся в колонтитулах в этом учебнике.

Для того чтобы добавить информацию в колонтитулы, в программе *Word* нужно выполнить двойной щелчок на верхнем или нижнем поле страницы (или использовать кнопки *Верхний колонтитул* и *Нижний колонтитул* на вкладке *Вставка*). В *OpenOffice Writer* колонтитулы включаются с помощью окна *Формат* → *Страница*.

Чаще всего в колонтитулах помещают номер страницы. В программе *Word* для этого используется кнопка *Номер страницы* на вкладке *Вставка*, а в *OpenOffice Writer* — меню *Вставка* → *Поля* → *Номер страницы* (курсор нужно поставить в колонтитул).

На первой (титulyной) странице больших документов, например рефератов или отчётов, номер обычно не ставят.

Оглавление

Для того чтобы облегчить чтение больших документов, в них выделяют разделы и подразделы. Они показывают **структуру документа** — его составные части. Чтобы нужный раздел было легче искать, строят **оглавление** — список всех заголовков разделов и подразделов с указанием страниц, где эти разделы начинаются (рис. 5.16). Оглавление обычно расположено в начале или в конце документа.

Глава 1. Робототехника	7
§ 1. Введение	7
§ 2. Управление роботами	12
§ 3. Алгоритмы управления роботами	12
Глава 2. Кодирование информации	25
§ 4. Язык — средство кодирования	25
§ 5. Дискретное кодирование	33
§ 6. Кодирование с обнаружением ошибок	41
§ 7. Системы счисления	46
§ 8. Двоичная система счисления	53
§ 9. Восьмеричная система счисления	59
§ 10. Шестнадцатеричная система счисления	65

Рис. 5.16

С какими проблемами вы можете столкнуться, если будете строить оглавление вручную?

Давайте подумаем: как программа может обнаружить заголовки? Как она отличит заголовок раздела от заголовка подраздела? Для этого нужно выделять заголовки **стилями** (вспомните материал учебника для 7 класса). Стандартные стили, которые автоматически определяются при составлении оглавления, называются *Заголовок 1*, *Заголовок 2*, *Заголовок 3* и т. д. Поэтому все заголовки разделов лучше сразу оформлять стилем *Заголовок 1*, заголовки подразделов — стилем *Заголовок 2* и т. д.

Когда все заголовки оформлены нужными стилями, можно строить оглавление. Курсор нужно установить в то место, куда надо вставить оглавление. Затем в программе *Word* используем кнопку  *Оглавление* на вкладке *Ссылки*, а в *OpenOffice Writer* — пункт меню *Вставка* → *Оглавление и указатели*.

Оглавление — это особая часть документа, которая использует данные из других частей и может обновляться. Такие обновляемые элементы документа называются *полями*. Для того чтобы обновить поле, можно применить команду *Обновить поле* из контекстного меню¹⁾.

Выводы

- Большие документы обычно разбивают на разделы и подразделы.
- Все части документа должны быть оформлены в едином стиле.
- Настройка формата страницы включает выбор размера бумаги, ориентации листа, размеров полей.
- Заголовки разделов и подразделов оформляются стилями *Заголовок 1*, *Заголовок 2* и т. д. Из абзацев, оформленных этими стилями, автоматически собирается оглавление.
- Колонтитулы — это информация, которая помещается над и под текстом каждой страницы. В колонтитулах выводятся названия книг, глав и параграфов, фамилии авторов, номера страниц.

Нарисуйте в тетради интеллект-карту этого параграфа.

Вопросы и задания

1. Как вы рассуждаете, когда выбираете ориентацию листа (книжную или альбомную)?
2. Зачем нужны поля страницы?
3. Какую информацию, на ваш взгляд, можно помещать в колонтитулы (кроме той, которая приведена в тексте параграфа)?
4. Зачем создают разные колонтитулы и поля у страниц с чётными и нечётными номерами?
5. Обсудите, где лучше строить оглавление — в начале или в конце документа.
6. Оформите какой-нибудь достаточно большой документ, включающий несколько разделов и подразделов. Добавьте колонтитулы, номера страниц, заголовки, оглавление.

¹⁾ В программе *Word* можно также использовать клавишу *F9*.

7. Выясните, как в текстовом процессоре форматировать часть текста в несколько колонок. Где это может понадобиться?
8. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



Подготовьте сообщение

- а) «Набор текста в несколько колонок»
- б) «Сноски и ссылки в документе»
- в) «Нумерация рисунков и таблиц»
- г) «Нумерация формул»

Практическая работа

Выполните практическую работу № 36 «Многостраничный документ».

§ 32

Правила оформления рефератов

Ключевые слова:

- реферат
- аннотация
- титульный лист
- правила оформления
- список использованных источников



Реферат — это письменный доклад (сообщение) по определённой теме, в котором представлена информация из одного или нескольких источников.

Автор реферата должен исследовать выбранную тему, переработать найденную информацию и сделать выводы, а не просто списать текст с сайтов в Интернете или из книжек.

Реферат должен читаться как единый связный текст, написанный автором. Если вы используете цитаты из разных источников, их нужно состыковать. Возможно, вам придётся дописать связующие фразы и переписать какие-то абзацы своими словами.

Используя дополнительные источники, выясните, от какого слова произошло слово «реферат».



Структура реферата

Реферат обычно содержит:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- аннотация;
- введение (1–2 страницы);
- основную часть (10–15 страниц);
- выводы или заключение (1–2 страницы);
- список использованных источников.

Каждая часть начинается с новой страницы. Страницы нумеруются, на втором листе реферата строится **содержание (оглавление)** с указанием номеров страниц.

Аннотация — это краткая характеристика реферата (обычно объёмом до 500 знаков). В аннотации нужно чётко определить проблему и цели работы, описать полученные результаты. В аннотации к научной статье обязательно указывают, что нового содержится в этой работе по сравнению с другими, какое значение могут иметь её результаты для науки, где их можно применить на практике.

В **введении** вы должны написать, почему выбрана такая тема, чем она важна для вас, чем актуальна для других, какую культурную или научную ценность она представляет. Здесь нужно поставить вопросы, на которые вы хотите ответить в конце реферата (в выводах). Часто бывает удобно писать введение уже после того, как реферат готов.

Основная часть реферата состоит из нескольких разделов, в которых постепенно раскрывается тема. Основные мысли подкрепляются доказательствами, взятыми из литературы. В конце каждого раздела основной части обязательно формулируется вывод. Обычно в рефератах используют два уровня заголовков — разделы и подразделы.

Выводы — это ваши мысли о том, что вы узнали при изучении темы. В выводах вы должны ответить на вопросы, поставленные во введении, и высказать своё мнение о проблеме, рассмотренной в реферате.

Список использованных источников содержит названия всех книг, статей и адреса веб-страниц, откуда вы брали информацию для реферата.

Титульный лист

Титульный лист — это первый лист реферата. На нём должны быть:

- название министерства (Министерство образования и науки Российской Федерации);

- название организации (школы, лицея);
- слово «реферат», название предмета;
- название реферата;
- фамилия и имя автора;
- фамилия, имя и отчество руководителя;
- в последних двух строчках — город и год.

Пример правильного оформления титульного листа показан на рис. 5.17.

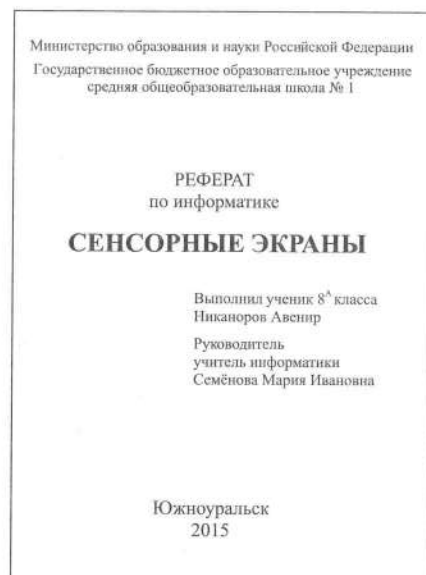


Рис. 5.17



Оформление текста

Для реферата используются два типа шрифтов: для основного текста — шрифт с засечками (Times New Roman, Cambria, Garamond), для заголовков — рубленый шрифт (Arial, Calibri, Pragmatica).

Заголовки разных уровней выделяются стилями *Заголовок 1*, *Заголовок 2* и т. д., из которых потом автоматически строится оглавление. Заголовки выделяются жирным шрифтом. Обычно для заголовков первого уровня используют шрифт размером 16 пунктов, для заголовков второго — шрифт размером 14 пунктов, для заголовков третьего уровня — шрифт размером 14 пунктов, курсив. Точку в конце заголовка не ставят.

Для шрифта основного текста, как правило, устанавливается размер 14 пунктов, полуторный интервал (для того, чтобы было легче читать), выравнивание по ширине.

Текст обязательно разбивается на абзацы, каждый абзац выражает самостоятельную законченную мысль. По правилам, принятым в России, каждый абзац начинается с красной строки.

Для рефератов используется формат А4, книжная ориентация страницы, поле слева — 3 см, поля сверху и снизу — по 2 см, поле справа — 1,5 см.

Список использованных источников

В списке использованных источников перечисляются все материалы, использованные при составлении реферата: книги, статьи, интернет-сайты, электронные ресурсы и др. Обычно они сортируются в алфавитном порядке по фамилии первого автора, а работы одного автора — по возрастанию года издания. Ссылки на интернет-ресурсы записывают в конце списка.

Приведём примеры правильного оформления элементов списка использованных источников:

Книга:

1. Маслов Л. А. Нашествия инопланетян на Европу [Текст] / Л. А. Маслов. — СПб.: НЛОиздат, 2001. — 344 с.

Статья в журнале:

2. Васильев А. Н. О глобальных физических проблемах современной астрономии [Текст] / А. Н. Васильев, А. Л. Петров, М. Д. Сидоренко // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 3, Физика. Астрономия. — 2011. — № 6. — С. 43–45.

Электронный документ в Интернете:

3. Артемьев К. С. Развитие самосознания в эпоху раннего неолита [Электронный ресурс] // Вестн. НИУГУ. 2012. № 3. URL: <http://www.niugu.ru/download/1238.pdf> (дата обращения: 20.11.2015).

Статья на сайте в Интернете:

4. Археологи узнали о влиянии ячменя на судьбу Тибета // LENTA.RU: ежедн. интернет-изд. 2014. 21 ноября. URL: <http://lenta.ru/news/2014/11/21/tibet/>.

Сайт целиком:

5. Официальный сайт Государственного Эрмитажа // Санкт-Петербург, 2014. URL: <http://www.hermitagemuseum.org> (дата обращения: 20.11.2015)

Ссылки на использованные источники в тексте реферата заключают в квадратные скобки, например: «Как отмечал К. А. Мясоедов [5], проблема значительно шире».

Можно точно указать страницу, на которую вы ссылаетесь: «Как известно, лошади едят сено [8; с. 234].».

Ссылки необходимо делать всегда, когда вы приводите слова других людей, а также данные, результаты, диаграммы, графики, рисунки,

сделанные не вами. Это обеспечивает соблюдение закона по охране авторского права и повышает доверие к вашему тексту.

Используя дополнительные источники, выясните, что означают термины «конспект», «аннотация», «резюме».

Выводы

- Реферат — это письменный доклад (сообщение) по определённой теме, в котором представлена информация из одного или нескольких источников. Реферат должен читаться как единый связный текст, написанный его автором.
- Реферат обычно содержит титульный лист, содержание, аннотацию, введение, основную часть, выводы и список использованных источников.
- Рефераты оформляются в соответствии с правилами оформления научных и исследовательских работ.
- Если вы приводите слова других людей, а также данные, результаты, диаграммы, графики, рисунки, сделанные не вами, обязательно дать ссылку на источник информации.

Нарисуйте в тетради интеллект-карту этого параграфа.

Вопросы и задания

1. Обсудите основные сложности, которые возникают у ваших одноклассников при оформлении рефератов.
2. Зачем нужен титульный лист реферата?
3. Как вы думаете, почему оглавление в реферате помещают в начало документа, а во многих книгах — в конец?
4. Оформите реферат по одному из предметов. Добавьте колонтитулы, номера страниц, заголовки, оглавление.
5. Узнайте с помощью литературы и ресурсов Интернета, что такое реферативный журнал.
6. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.

Подготовьте сообщение

«Что такое реферат статьи?»

Практическая работа

Выполните практическую работу № 37 «Оформление реферата».

§ 33

Коллективная работа над документами

Ключевые слова:

- рецензирование
- исправления
- примечание

Очень часто над документом работает несколько человек. Один пишет начальный вариант, другие комментируют его, высказывают замечания и предложения по улучшению. Это называется коллективной работой над документом. При этом важно, чтобы была возможность восстановить предыдущую версию в том случае, если изменения были внесены ошибочно или в результате изменений результат (текст) стал хуже. В этом параграфе вы узнаете, какие средства можно использовать для решения этой задачи.

Рецензирование

Начнём с простой задачи: у вас есть готовый текст и нужно высказать замечания по нему, предложить исправления. Такую процедуру называют **рецензированием**, а человека, выполняющего эту работу, — **рецензентом**.

Текст на бумаге очень легко исправить — вычеркнуть ненужный фрагмент текста и вписать сверху нужный, записать замечания и вопросы к автору на полях страницы. Важно, что при такой правке виден и исходный текст, и все исправления. Так раньше работали редакторы и корректоры в издательствах¹⁾. Но сейчас можно и нужно делать такие исправления в электронном виде.

Какие правки вы бы сделали в этом тексте?

*Хорошо, если платье твоё твоё без прорех.
И хлебе насущном падумать не грех.
А всего остального и даром надо —
Жизнь дороже богатства и почестей всех.*

Омар Хайям.

¹⁾ Редактор — это человек, который помогает автору улучшить текст путём изменения содержания документа (например, научный редактор). Корректор исправляет ошибки в тексте (грамматические, стилистические и др.).

Конечно, можно выделить (цветом или маркером) фрагменты текста, которые вызывают вопросы. Но это не очень удобно, потому что непонятно, что имел в виду тот, кто выделил текст. Комментарии можно вставлять прямо в текст, но тогда придётся выделять их цветом, чтобы они были заметны другим авторам. Лучше использовать для этой цели специальные средства текстовых процессоров.

На *Ленте* программы *Word* есть вкладка *Рецензирование*, с помощью которой можно вносить исправления и писать примечания (комментарии) — рис. 5.18.

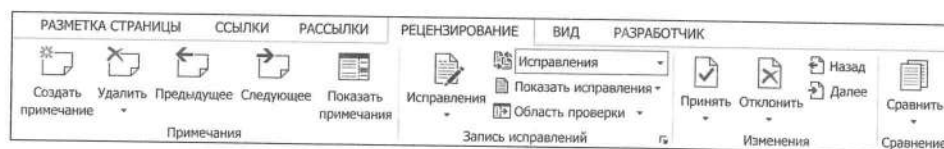


Рис. 5.18

Если выделить часть текста и щёлкнуть на кнопке  *Создать примечание*, то будет создано примечание на полях страницы (рис. 5.19).

При этом важно, чтобы была возможность восстановить предыдущую версию в том случае, если изменения были внесены неверно. В этом параграфе вы узнаете, какие средства можно использовать для решения этой задачи.

кр Я не уверен, но думаю, что лучше употребить слово «ошибочно».

Рис. 5.19

Над текстом примечания показаны инициалы автора (из настроек программы).

Кнопка  *Исправления* включает (а при повторном нажатии — отключает) режим исправлений. Это означает, что все ваши действия по исправлению документа будут записываться программой и на экране будут показаны как исходный, так и исправленный варианты текста (рис. 5.20).

При этом важно, чтобы была возможность восстановить предыдущую версию в том случае, если изменения были внесены неверно. В этом параграфе вы узнаете, какие средства можно использовать для решения этой задачи.

Рис. 5.20

С помощью кнопок панели *Изменения* (см. рис. 5.18) можно принять или отклонить примечания. Для этой цели также можно использовать команды контекстного меню.

Рецензирование в программе *OpenOffice Writer* выполняется точно так же, как и в *Word*. Примечания вставляются с помощью меню *Вставка* → *Примечание*, а для работы в режиме исправлений нужно использовать меню *Правка* → *Изменения*.

Онлайн-офис

Бурное развитие Интернета привело к появлению **онлайн-офисов** — специальных сайтов (интернет-сервисов), которые предоставляют основные возможности офисных пакетов: текстовый редактор, электронные таблицы, средства для создания презентаций. Для использования такой службы необходим компьютер с доступом в Интернет, причем не имеет значения, какая операционная система на нём установлена. Документы пользователей хранятся на сервере, для доступа к ним нужно зайти на сайт под своей учётной записью, которая защищена паролем.

Онлайн-офисы используют технологию, известную под названием **облачные вычисления** (англ. *cloud computing*). Её суть в том, что пользователь размещает свои данные на серверах Интернета и не должен заботиться о способе их хранения, операционной системе и программном обеспечении. Словом «облако» в информатике называется сложная система, детали работы которой знать необязательно (вспомните облачные хранилища данных из курса 7 класса).

Одно из достоинств «онлайн-офисов» — возможность совместной работы над документами через Интернет. Другим пользователям можно открыть доступ к отдельным документам для просмотра и/или изменения. Так вы можете:

- познакомить группу людей с документом;
- организовать его обсуждение через Интернет;
- провести анкетирование;
- вместе редактировать документ.

Любой документ может быть экспортирован (сохранён) в файл на диске компьютера.

Самый известный онлайн-офис — *Google Docs*, или *Документы Google (docs.google.com)*. Для работы с ним нужно бесплатно зарегистрироваться (получить учётную запись) на сайте

accounts.google.com. Все ваши документы будут храниться в Интернете, в удалённом хранилище, которое называется *Google-dиск*. Здесь можно создавать и редактировать текстовые документы, электронные таблицы, презентации, рисунки, формы для проведения анкетирования. Вы будете работать с документами в привычных редакторах, напоминающих программы *Microsoft Office* и *OpenOffice*, но сами документы (и программы для работы с ними!) будут находиться не на вашем компьютере, а на серверах в Интернете.



Вспомните достоинства и недостатки хранения документов в облачных хранилищах.

По умолчанию к любому документу имеет доступ только его автор. Если вы хотите пригласить к совместной работе других пользователей, нужно изменить уровень доступа к документу. Вы можете открыть доступ:

- для всех пользователей Интернета;
- только для тех, у кого есть точная ссылка;
- только для тех, кому отправлено приглашение по электронной почте.

Для всех, кому вы высылали персональное приглашение, можно установить три уровня доступа:

- только чтение;
- чтение и комментирование;
- редактирование.

В любой момент вы видите, сколько пользователей работает с документом. С ними можно общаться с помощью чата, и даже можно увидеть, как другие редактируют текст.

Все изменения автоматически сохраняются на сервере. Вы можете просмотреть, какие изменения были внесены в текст, с помощью меню *Файл* → *Просмотреть историю изменений*. В правой части экрана открывается список изменений. Щёлкнув на какой-нибудь строке этого списка, вы увидите версию документа после этих изменений и при желании сможете вернуться к ней (рис. 5.21).

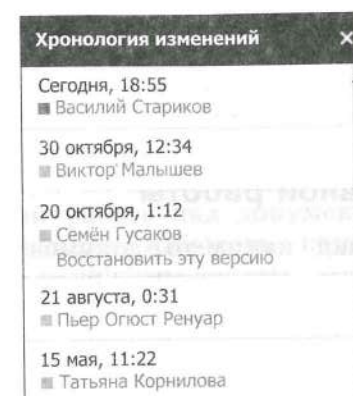


Рис. 5.21

Созданный документ можно сохранить на диске своего компьютера с помощью меню *Файл* → *Скачать как*. При этом программа предлагает выбрать формат, в котором сохраняется документ.

Выясните, в каких форматах можно сохранить на локальном диске:

- текстовый документ;
- электронную таблицу.

С помощью кнопки *Создать* можно загрузить новый документ для совместной работы с вашего компьютера. Если вы загружаете файл в формате *DOCX*, он появляется с иконкой программы *Word*, и редактировать его в таком виде нельзя. При попытке открыть документ система предлагает работать с ним в режиме чтения или перевести в формат *Google-документа* (при этом будет создан новый файл). Если необходимо редактировать текст, нужно выбрать второй вариант. Точно так же можно загружать и редактировать файлы с электронными таблицами и презентациями.

В разделе *Доступны мне* будут храниться те документы, которыми поделились с вами (рис. 5.22).

Диск		Доступные мне		
		По названию	Кто открыл доступ	Дата предоставления доступа
СОЗДАТЬ				
Мой диск				
Доступные мне				
Google Фото				
		Наш проект по робототехнике	Ольга Тузова	7 апр. 2016 г.
		Расчёт зарплаты	Виктор Забелин	23 нояб. 2015 г.
		История вопроса	Виктор Забелин	20 нояб. 2015 г.
		Конкурс «Минута славы»	Светлана Маркова	10 февр. 2015 г.

Рис. 5.22

Если автор документа предоставил вам соответствующие права, можно оставлять комментарии (примечания) к документу и редактировать его. Все изменения записываются в журнал и хранятся на сервере.

Правила коллективной работы

Когда вы работали над каким-то документом самостоятельно, вы могли делать с ним, что хотите, и полностью отвечали за результат. При совместной работе могут возникать проблемы, связанные с тем, что кто-то удалил или изменил фразу, написанную другим. Поэтому нужно установить правила, позволяющие избежать конфликтов.

1. Самое важное правило — это уважение к чужому тексту. Ни в коем случае нельзя удалять или изменять фразу, написанную другим, не согласовав это с автором. По всем спорным вопросам решение нужно принимать сообща. Для этого можно задавать вопросы своим соавторам, чтобы выяснить их позицию, использовать комментарии и чат (при работе в режиме «онлайн»).

2. Каждый имеет право на ошибку, и к ним нужно относиться терпимо. Нельзя использовать в комментариях грубые выражения и резкую критику.

3. Все, кто совместно создают документ, являются его авторами, никто из них не может присваивать себе единоличное авторство и представлять документ как результат только своей работы.

4. Коллективная работа требует активного сотрудничества всех участников. Никто не должен делать всё за других, и никто не должен оставаться в стороне, «отмалчиваться». Поэтому желательно, чтобы при совместной работе появился лидер, который будет руководить работой остальных участников.

Выводы

- Рецензирование — это комментирование документа. В текстовых процессорах есть специальные возможности для рецензирования: добавление примечаний и запись исправлений.
- Онлайн-офис — это специальный сайт, предоставляющий основные возможности офисных пакетов: текстовый редактор, электронные таблицы, средства для создания презентаций.

- Сайт *Google Docs* позволяет организовать совместную работу над документами. Автор документа приглашает к обсуждению других людей, которые могут читать, комментировать или редактировать документ (в зависимости от предоставленных им прав). Все изменения записываются, в любой момент можно восстановить любую из предыдущих версий.
- При коллективной работе над документом нужно соблюдать правила, позволяющие избежать конфликтов. Главное из них — уважение к чужому тексту.

Нарисуйте в тетради интеллект-карту этого параграфа.

Вопросы и задания

1. Во всех научных журналах предусмотрено рецензирование поступающих статей. Как вы думаете, зачем это нужно?
2. Какие правила нужно соблюдать при коллективной работе с документами?
3. Какие преимущества есть у онлайн-офисов в сравнении с пересылкой документов по электронной почте?
4. В чём вы видите недостатки онлайн-офисов?
5. Чем отличаются режимы доступа «для всех, у кого есть ссылка» и «для всех, кому выслано приглашение»?
6. *Работа в парах.* Найдите в Интернете небольшой текст на любую интересную вам тему. Внесите в него некоторое количество ошибок, которые легко обнаружить. Перешлите полученный текст напарнику и попросите исправить (в режиме исправлений) и передать текст обратно. Кто из вас пропустил меньше ошибок?
7. *Работа в парах.* Узнайте (в литературе или в Интернете), что такое эссе. Напишите небольшое эссе (размером до одной страницы) на любую интересную вам тему. Перешлите его напарнику и попросите оставить комментарии и замечания.
8. *Работа в группах.* Зарегистрируйтесь на сайте **accounts.google.com** (создайте учётную запись — *аккаунт*). Выберите руководителя, который будет организовывать работу группы. Подготовьте совместно какой-либо документ (сообщение, презентацию, рисунок).
9. *Работа в группах.* Составьте анкету по выбранной теме и оформите её в виде формы на сайте документов *Google*. Проведите анкетирование одноклассников, обработайте результаты и представьте их в виде совместного сообщения.
10. Выполните по указанию учителя задания в рабочей тетради.



Подготовьте сообщение

- а) «Онлайн-офисы — "за" и "против"»
- б) «Облачные хранилища данных»
- в) «Облачные сервисы»

Интересные сайты

docs.google.com — документы *Google*

cloud.mail.ru — облачное хранилище данных *Облако@Mail.Ru*

Практическая работа

Выполните практическую работу № 38 «Коллективная работа над документом (проект)».

www

ЭОР к главе 5 из Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru)

Диаграммы: столбчатая, контурная, линейная, цилиндрическая

Диаграммы: графическая и графическая накопительная

Орфографическая проверка текста в MS Word

Может ли машина переводить?

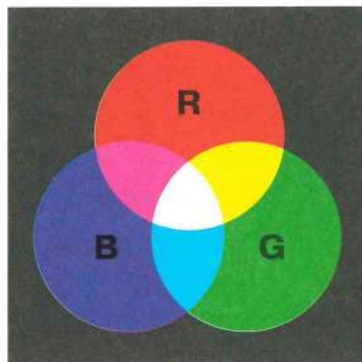
Что внутри электронного словаря?

ОГЛАВЛЕНИЕ

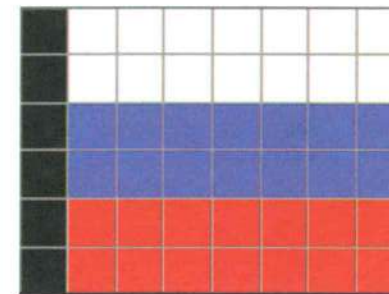
От авторов	3
Глава 1. Робототехника	7
§ 1. Введение	7
§ 2. Управление роботами	12
§ 3. Алгоритмы управления роботами	16
Глава 2. Кодирование информации	25
§ 4. Язык — средство кодирования	25
§ 5. Дискретное кодирование	33
§ 6. Кодирование с обнаружением ошибок	41
§ 7. Системы счисления	46
§ 8. Двоичная система счисления	53
§ 9. Восьмеричная система счисления	59
§ 10. Шестнадцатеричная система счисления	65
§ 11. Кодирование текстов	70
§ 12. Кодирование рисунков: растровый метод	77
§ 13. Кодирование рисунков: другие методы	92
§ 14. Кодирование звука и видео	98
§ 15. Передача информации	107
§ 16. Сжатие данных	112
Глава 3. Программирование	119
§ 17. Введение	119
§ 18. Линейные программы	125
§ 19. Ветвления	139
§ 20. Программирование циклических алгоритмов	152
§ 21. Массивы	164
§ 22. Алгоритмы обработки массивов	173

Глава 4. Электронные таблицы	182
§ 23. Введение	182
§ 24. Редактирование и форматирование таблицы	190
§ 25. Стандартные функции	196
§ 26. Сортировка данных	203
§ 27. Относительные и абсолютные ссылки	206
§ 28. Диаграммы	212
Глава 5. Подготовка электронных документов	221
§ 29. Работа с текстом	221
§ 30. Математические тексты	227
§ 31. Многостраничные документы	237
§ 32. Правила оформления рефератов	242
§ 33. Коллективная работа над документами	247

Цветовая модель RGB

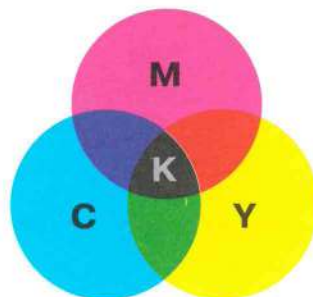


Кодирование изображения российского флага

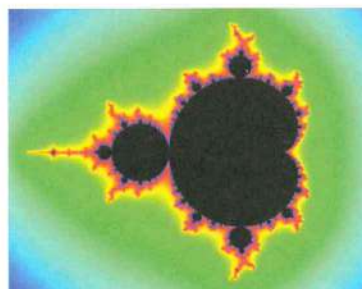


00	11	11	11	11	11	11	11
00	11	11	11	11	11	11	11
00	10	10	10	10	10	10	10
00	10	10	10	10	10	10	10
00	01	01	01	01	01	01	01
00	01	01	01	01	01	01	01

Цветовая модель CMYK



Фрактал «Множество Мандельброта»



Излучаемый и отражаемый свет

