Лекция 3

Табличный процессор
MICROSOFT
EXCEL

Что такое Excel?

Excel – это табличный процессор. Табличный процессор - это прикладная программа, которая предназначена для создания электронных таблиц и автоматизированной обработки табличных данных.

Что такое электронная таблица в Excel?

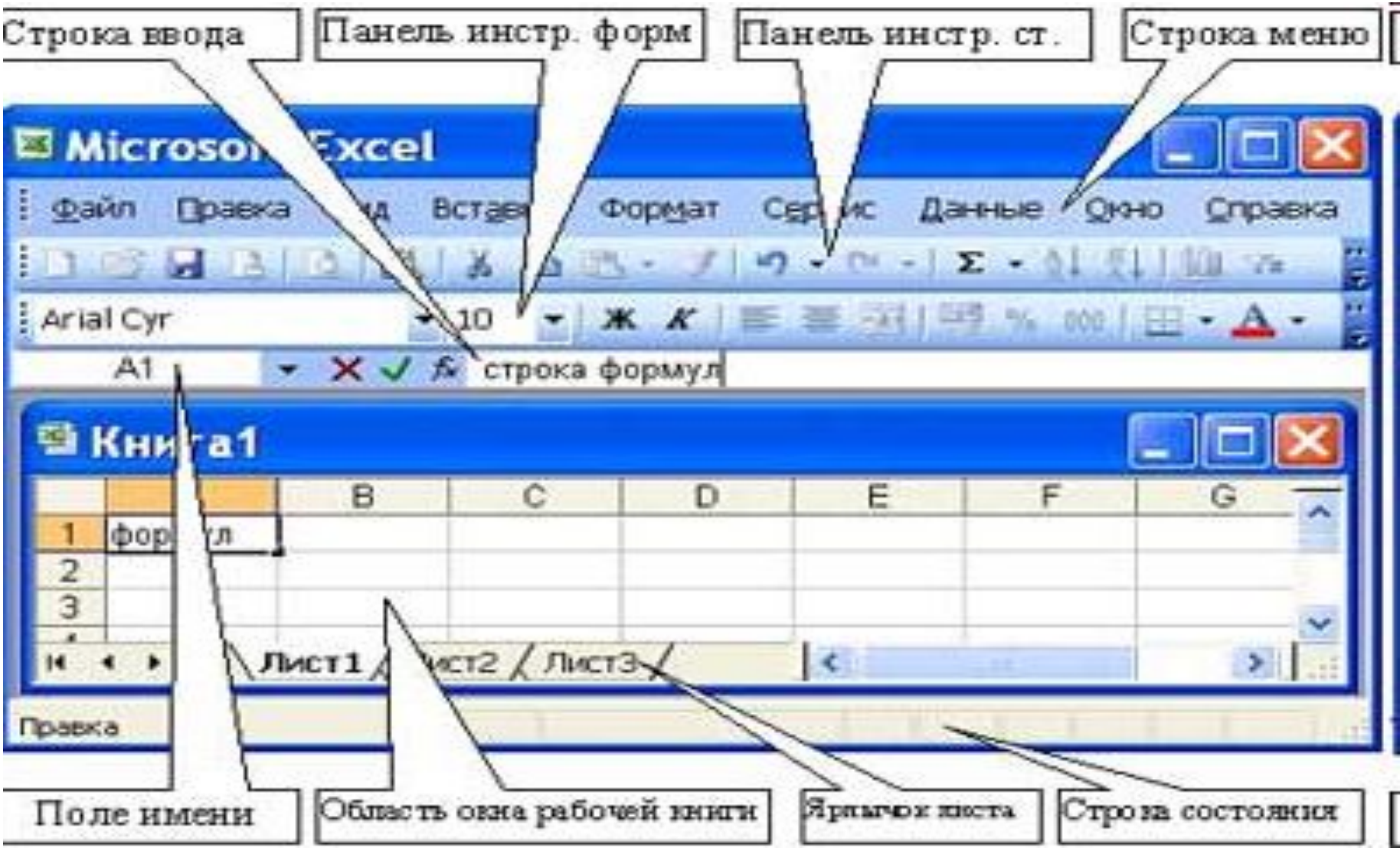
Электронная таблица – это электронная матрица, разделенная на строки и столбцы, на пересечении которых образуются ячейки с уникальными именами.

Ячейки, строки, столбцы и блок ячеек являются основным элементом электронной таблицы, в которые могут вводиться данные и на которые можно ссылаться по именам ячеек. К данным относятся: ***числа, даты, текст или символьные данные и формулы***.

Что такое обработка табличных данных в Excel?

- К обработке данных относится:
- **проведение различных арифметических и математических вычислений** с помощью формул и функций, встроенных в редактор;
- **построение диаграмм**;
- **обработка данных в списках** (Сортировка, Автофильтр, Расширенный фильтр, Форма, Итоги, Сводная таблица);
- **решение задач оптимизации** (Подбор параметра, Поиск решения, Сценарии "что - если" и другие задачи);
- **статистическая обработка данных**, анализ и прогнозирование (инструменты анализа из надстройки "Пакет анализа").

Окно (интерфейс) Excel



Понятие книги и листа

Рабочая книга (документ, файл Excel) состоит из рабочих **листов**, каждый из которых является электронной таблицей. По умолчанию открывается три рабочих листа или три электронных таблицы, переход к которым можно осуществить, щелкая на ярлычках, расположенных внизу книги. При необходимости в книгу можно добавить рабочие листы (электронные таблицы) или удалить их из книги.

Рабочая область электронной таблицы состоит из строк и столбцов, имеющих свои имена. **Имена строк** – это их номера. Нумерация строк начинается с 1 и заканчивается максимальным числом, установленным для данной программы. **Имена столбцов** – это буквы латинского алфавита сначала от A до Z , затем от AA до AZ, BA до BZ и т.д.

Понятие ячейки

- Пересечение строки и столбца образует **ячейку** электронной таблицы, имеющую свой уникальный адрес. Для указания адресов ячеек в формулах используются ссылки (например, A6 или D8).

- **Ячейка** – область, определяемая пересечением столбца и строки электронной таблицы, имеющая свой уникальный адрес.

- **Адрес ячейки** определяется именем (номером) столбца и именем (номером) строки, на пересечении которых находится ячейка, например A10. **Ссылка** – указание адреса ячейки.

- **Активной ячейка** - это выделенная ячейка, имя которой отображается в поле имени. **Маркером выделения** называется полужирная рамка вокруг выделенной ячейки. **Маркер заполнения** - это черный квадрат в правом нижнем углу выделенной ячейки.

Понятие блока ячеек

- **Блок ячеек** – группа смежных ячеек, определяемая с помощью адреса.

- **Адрес блока ячеек** задается указанием ссылок первой и последней его ячеек, между которыми ставится разделительный символ – двоеточие.
- Блок используемых ячеек может быть указан двумя путями: либо заданием с клавиатуры начального и конечного адресов ячеек блока, либо выделением соответствующей части таблицы при помощи левой клавиши мыши.

- Пример задания адресов ячейки и блоков в электронной таблице:
- адрес ячейки, находящейся на пересечении столбца F и строки 9, выражается ссылкой F9;
- адрес блока, образованного в виде части строки 1 - B1:E1;
- адрес блока, образованного в виде столбца C - C1:C21;
- адрес блока, образованного в виде прямоугольника - A3:G10

Редактирование данных в EXCEL

К операциям редактирования относятся:

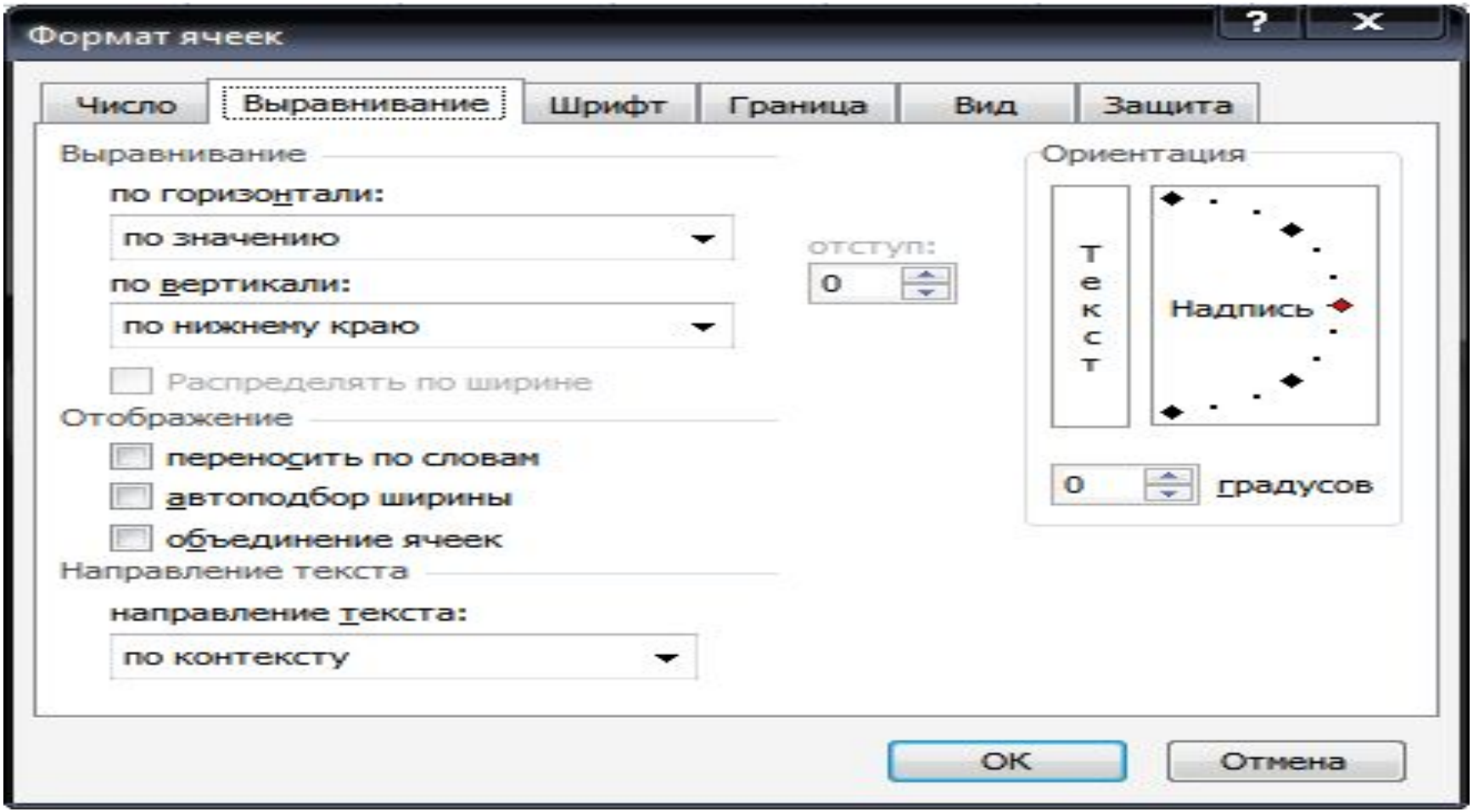
- удаление и вставка строк, столбцов, ячеек и листов;
- копирование и перемещение ячеек и блоков ячеек;
- редактирование текста и чисел в ячейках

Операции форматирования данных в EXCEL

К операциям форматирования относятся:

- изменение числовых форматов или формы представления чисел;
- изменение ширины столбцов;
- выравнивание текста и чисел в ячейках;
- изменение шрифта и цвета;
- Выбор типа и цвета границы
- Заливка ячеек
- Защита ячеек

Диалог форматирования ячеек

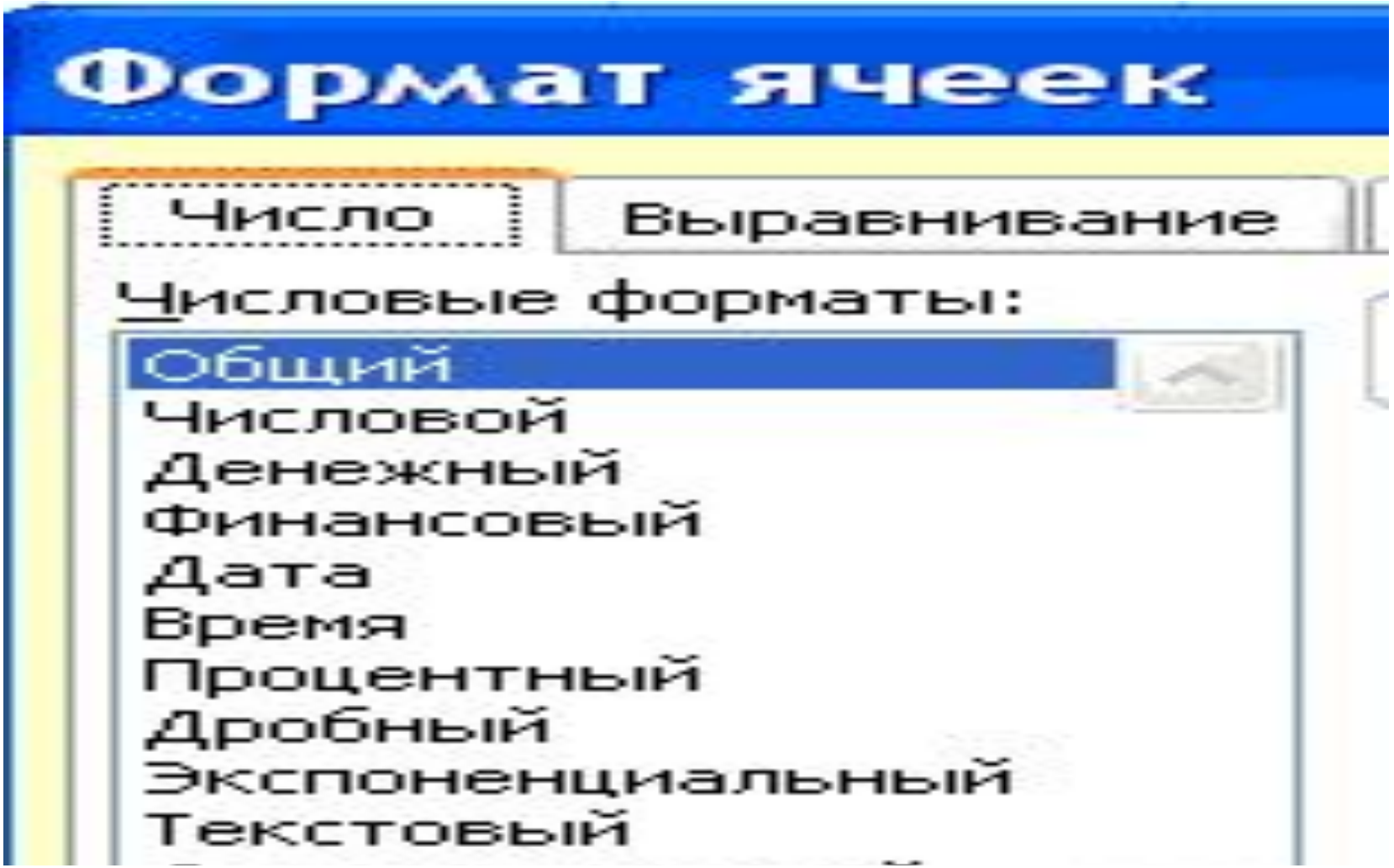


Формат данных в EXCEL

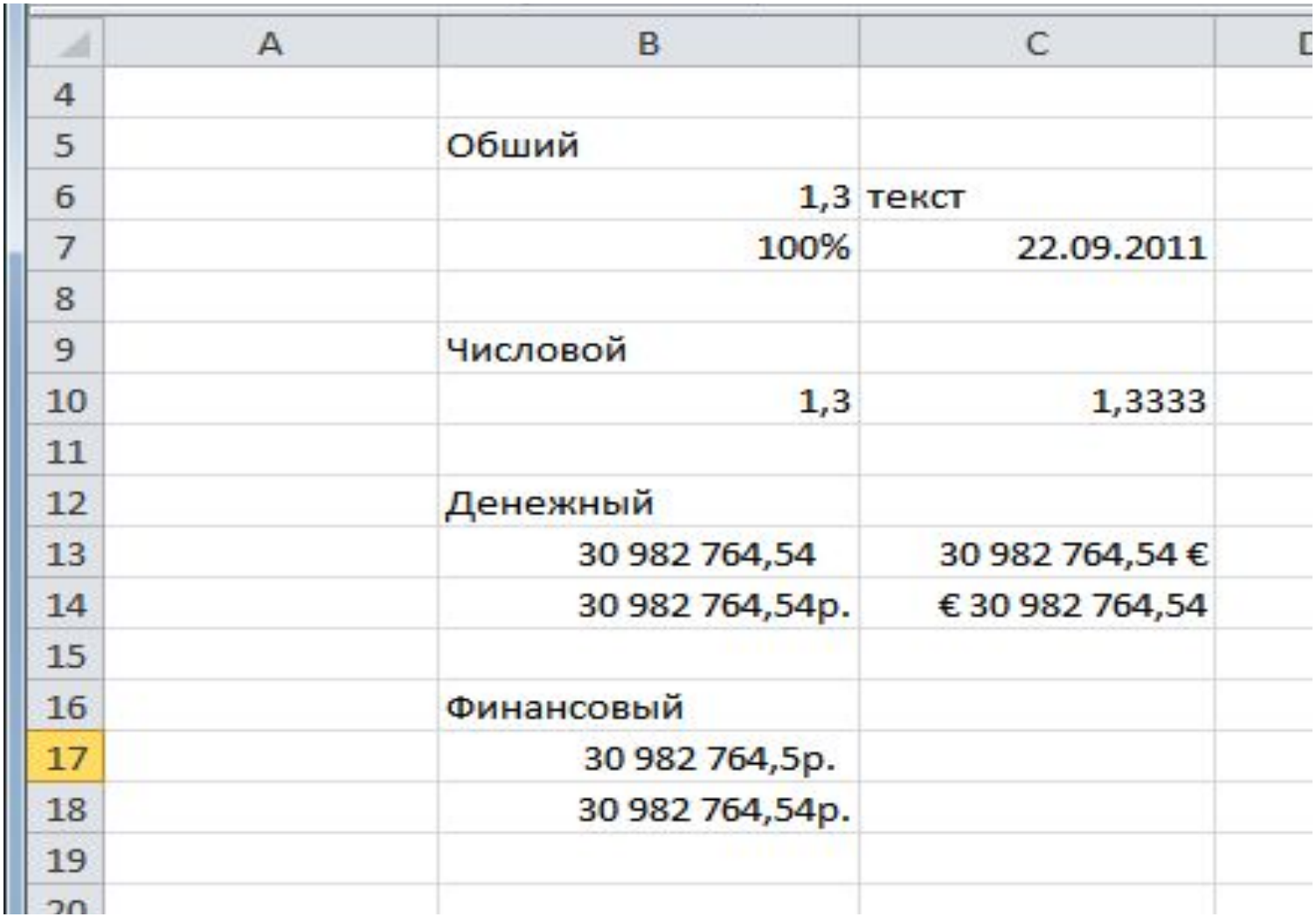
- Данные в MS Excel выводятся на экран в определенном формате. По умолчанию информация выводится в формате Общий. Можно изменить формат представления информации в выделенных ячейках. Для этого выполните команду Формат / Ячейки.

- Появится окно диалога “Формат ячеек”,в котором нужно выбрать вкладку “Число”. В левой части окна диалога “Формат ячеек” в списке “Числовые форматы” приведены названия всех используемых в Excel форматов.

Окно диалога “Формат ячеек”

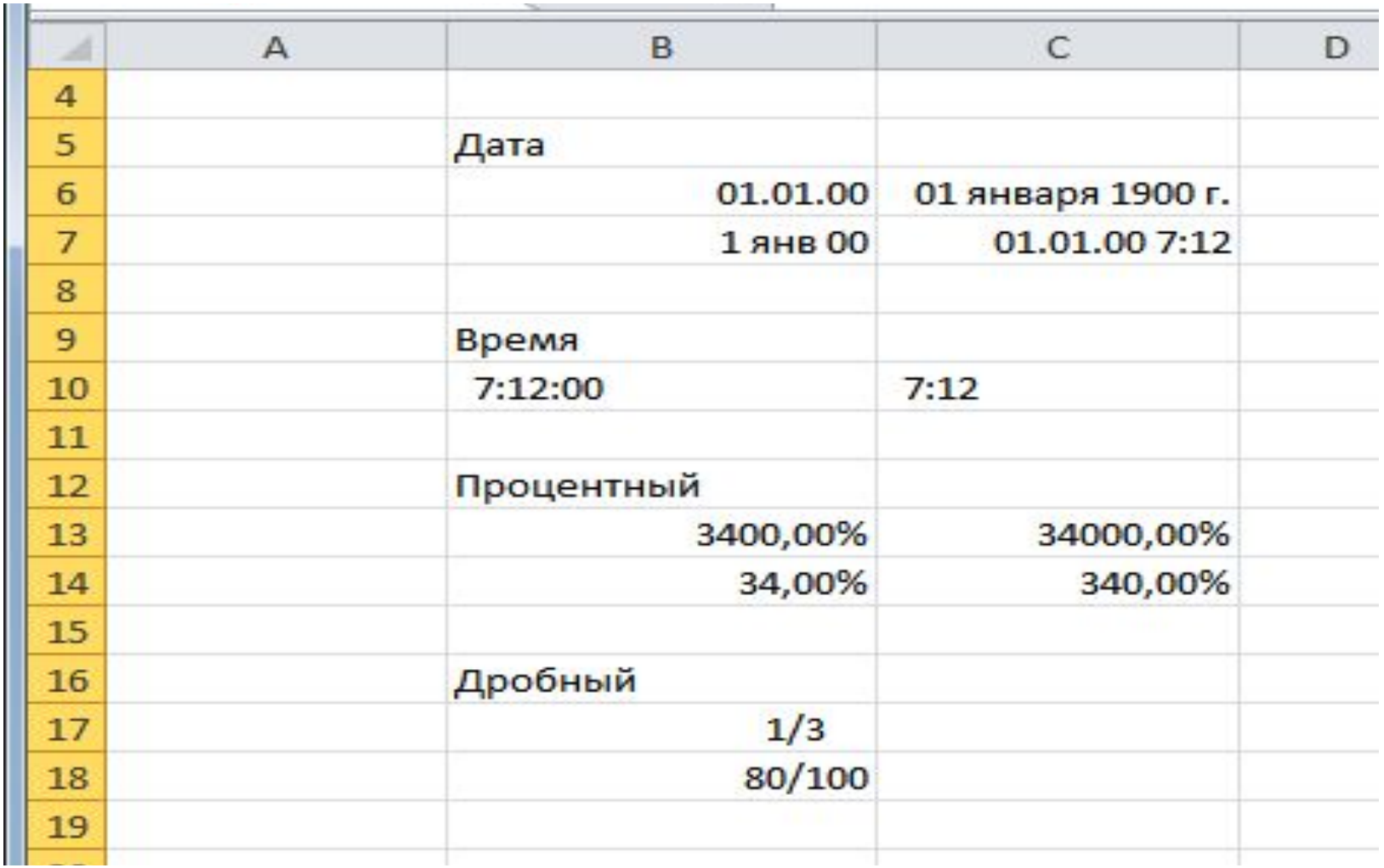


Примеры формата чисел



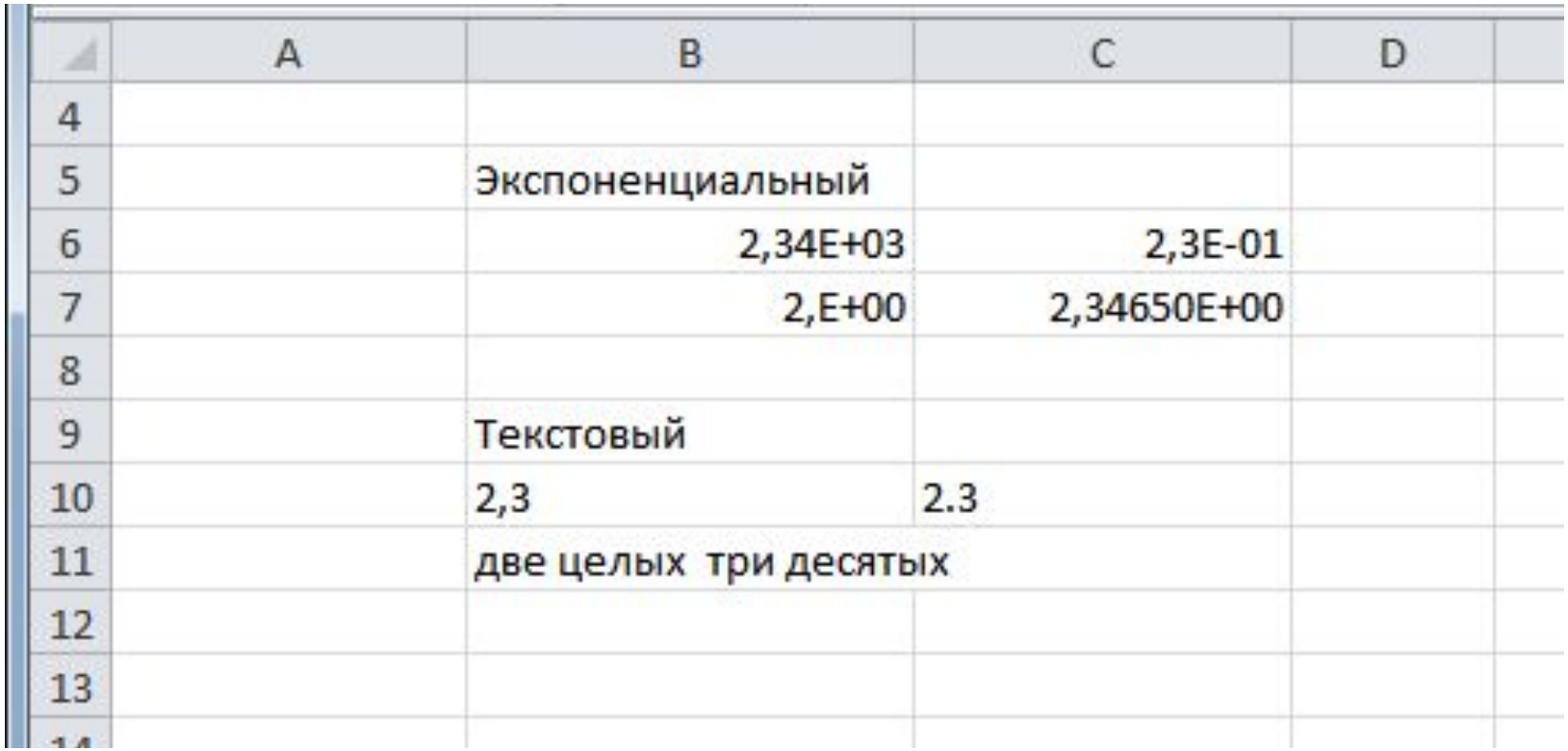
	A	B	C	D
4				
5		Обший		
6		1,3	текст	
7		100%	22.09.2011	
8				
9		Числовой		
10		1,3	1,3333	
11				
12		Денежный		
13		30 982 764,54	30 982 764,54 €	
14		30 982 764,54р.	€ 30 982 764,54	
15				
16		Финансовый		
17		30 982 764,5р.		
18		30 982 764,54р.		
19				
20				

Примеры формата чисел



	A	B	C	D
4				
5		Дата		
6		01.01.00	01 января 1900 г.	
7		1 янв 00	01.01.00 7:12	
8				
9		Время		
10		7:12:00	7:12	
11				
12		Процентный		
13		3400,00%	34000,00%	
14		34,00%	340,00%	
15				
16		Дробный		
17		1/3		
18		80/100		
19				

Примеры формата чисел



	A	B	C	D
4				
5		Экспоненциальный		
6		2,34E+03	2,3E-01	
7		2,E+00	2,34650E+00	
8				
9		Текстовый		
10		2,3	2.3	
11		две целых три десятых		
12				
13				

Формулы EXCEL

Формулы – это выражение, начинающееся со знака равенства и состоящее из числовых величин, адресов ячеек, функций, имен, которые соединены знаками арифметических операций. К знакам арифметических операций, которые используются в Excel относятся: сложение; вычитание; умножение; деление; возведение в степень.

Некоторые операции в формуле имеют более высокий **приоритет** и выполняются в такой последовательности:

- возведение в степень и выражения в скобках;
- умножение и деление;
- сложение и вычитание.

Использование ссылок

Ссылка однозначно определяет ячейку или группу ячеек рабочего листа. С помощью ссылок можно использовать в формуле данные, находящиеся в различных местах рабочего листа, а также значение одной и той же ячейки в нескольких формулах. Можно также ссылаться на ячейки, находящиеся на других листах рабочей книги, в другой рабочей книге, или даже на данные другого приложения. Ссылки на ячейки других рабочих книг называются **внешними.** Ссылки на данные в других приложениях называются **удаленными**.

Перемещение и копирование формул

При перемещении формулы в новое место таблицы ссылки в формуле не изменяются таким образом, чтобы расчетные данные оставались неизменными, а ячейка, где раньше была формула, становится свободной. При копировании формула перемещается в другое место таблицы, при этом абсолютные ссылки не изменяются, а относительные ссылки изменяются.

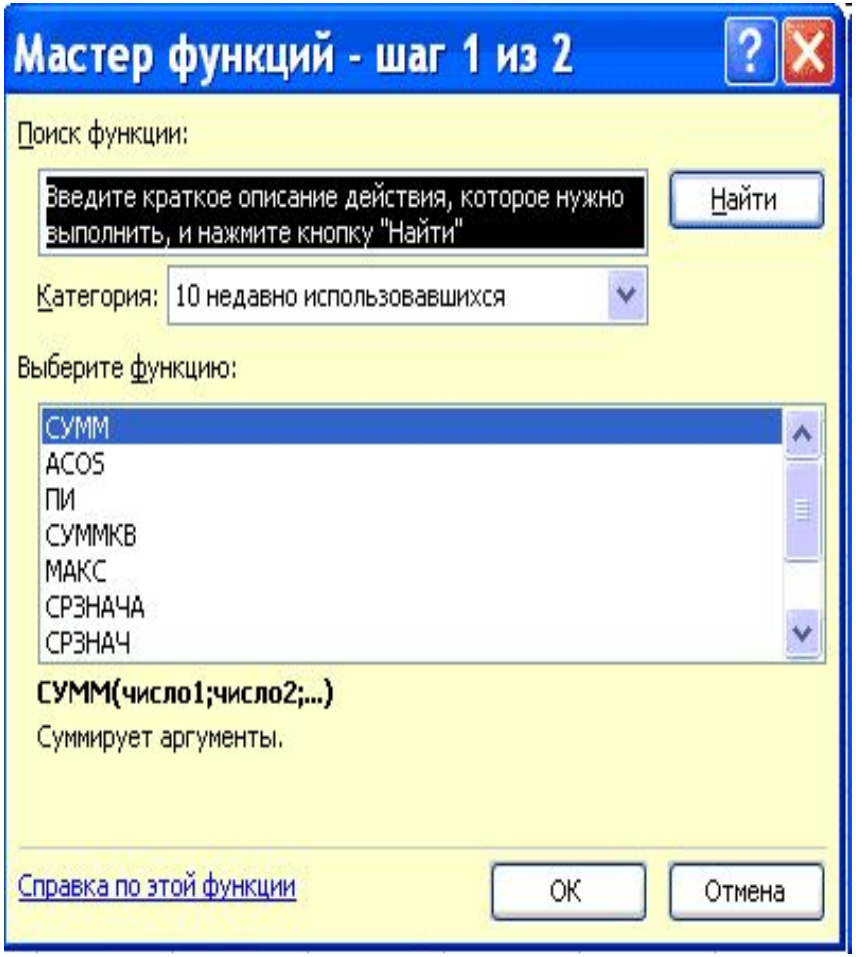
Абсолютная и относительная адресация

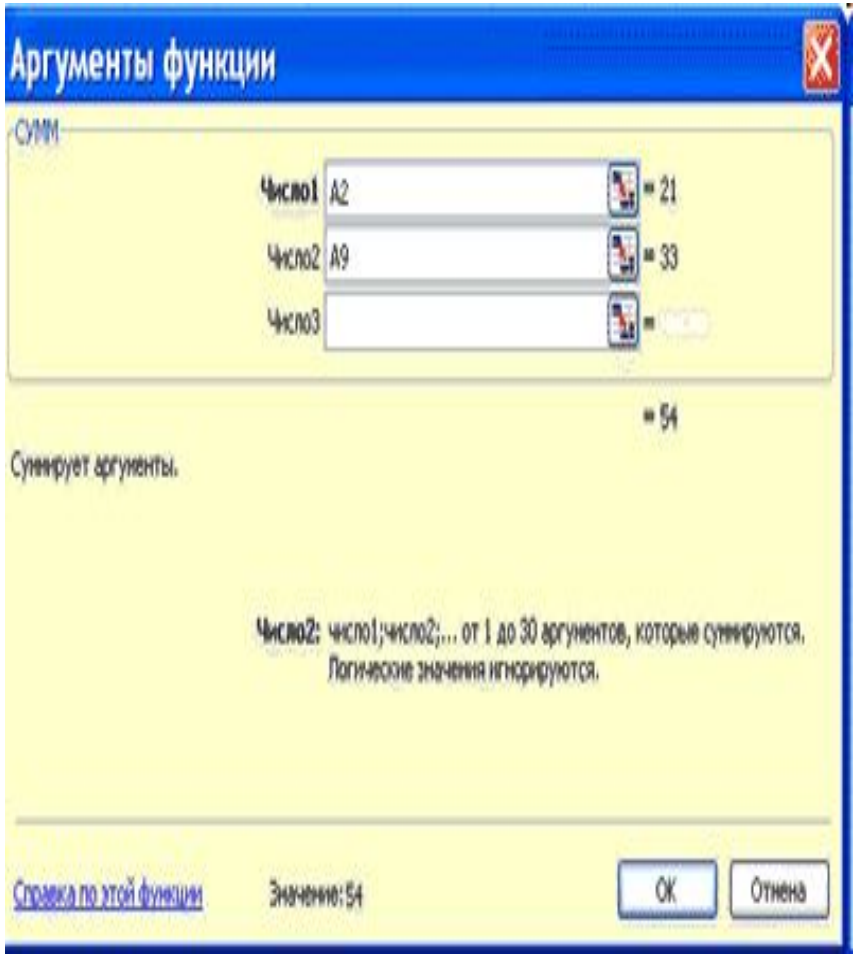
При копировании формул можно управлять изменением адресов ячеек или ссылок. Если перед всеми атрибутами адреса ячейки поставить символ “$” (например, $A$1), то это будет абсолютная ссылка, которая при копировании формулы не изменится. Изменятся только те атрибуты адреса ячейки, перед которыми не стоит символ “$”, т.е. относительные ссылки. Для быстрой установки символов “$” в ссылке ее необходимо выделить в формуле и нажать клавишу F4

Функции Excel

- Функции Excel — это специальные, заранее созданные формулы для сложных вычислений, в которые пользователь должен ввести только аргументы.
- Функции состоят из двух частей: имени функции и одного или нескольких аргументов. Имя функции описывает операцию, которую эта функция выполняет, например, СУММ.
- Аргументы функции Excel - задают значения или ячейки, используемые функцией, они всегда заключены в круглые скобки. Открывающая скобка ставится без пробела сразу после имени функции. Даже если функция не имеет аргументов, она все равно должна содержать круглые скобки, например функция ПИ(). Например, в формуле «=СУММ(A2;A9)», СУММ — это имя функции, а A2 и A9 — ее аргументы.

Мастер функций





Математические функции

Название и обозначение функции	**Имя функции**	**Пример записи фунции**	**Примечание**
Синус – **sin(x)**	SIN(…)	SIN(A5)	Содержимое ячеек A5 в радианах
Косинус – **cos(x)**	COS(…)	COS(B2)	Содержимое ячейки B2 в радианах
Тангенс - **tan**	TAN(…)	TAN(B5)	Содержимое ячейки B5 в радианах
Квадратный корень - **корень**	КОРЕНЬ (…)	КОРЕНЬ(D12)	Содержимое ячейки D12>0
Преобразует радианы в градусы - **градусы**	ГРАДУСЫ (…)	ГРАДУСЫ (C8)	Содержимое ячейки C8 в градусах
Сумма - **сумм**	СУММ(…)	СУММ(A1;B9)	Сложение двух чисел, содержащихся в ячейках A1 и B9
		СУММ(A1:A20)	Сложение всех чисел, содержащихся в диапазоне ячеек от A1 до A20
Число **ПТ - Пи**	ПИ ()	ПИ()	Функция не содержит аргументов

Статистические функции

Максимальное значение - **макс**	МАКС(…)	МАКС(A1:A9)	Поиск максимального среди аргументов
Минимальное значение - **мин**	МИН(…)	МИН(C1:C23)	Поиск минимального среди аргументов
Среднее значение - **срзнач**	СРЗНАЧ(…)	СРЗНАЧ(A1:B5)	Находит среднее арифметическое значение среди чисел, содержащихся в диапазоне ячеек от A1 до B5

Текстовые функции

Название и обозначение функции	**Имя функции**	**Пример записи функции**	**Примечание**
Объединяет несколько текстовых элементов в один - **сцепить**	СЦЕПИТЬ(…)	СЦЕПИТЬ(B11;B14)	Чтобы добавить пробел между сцепленными словами, в аргументе указать пробел в кавычках, например СЦЕПИТЬ(B11;” “;B14)
Повторяет текст заданное число раз - **повтор**	ПОВТОР(…)	ПОВТОР(B4;5)	Повторяет текст, содержащийся в ячейке B4 пять раз
Находит крайние левые символы строки - **левсимв**	ЛЕВСИМВ(…)	ЛЕВСИМВ(A1;1)	Отображает только первую букву текста, содержащегося в ячейке A1.
Делает все буквы в тексте строчными - **строчн**	СТРОЧН(…)	СТРОЧН(A2:A9)	Все слова, содержащиеся в диапазоне ячеек от A2 до A9 будут написаны строчными (маленькими буквами)

Вычислить значение выражения

- $$\frac{e^{3b} - \sin^2(2a + 3\pi/5)\cos(a - 7\pi/5)}{\log_4(3\pi)\left|c - \sqrt[3]{7 + \operatorname{tg}(4\pi/5)}\right|} + \arcsin(c)$$

при $a = 7\pi/9, \quad b = 2\sqrt{3}, \quad c = 3/10$

Результат выполнения задания

	A	B
1	Расчет значения выражения	
2	Дано:	
3	a=	=7*ПИ()/9
4	b=	=2*КОРЕНЬ(3)
5	c=	=3/10
6	Вспомогательные расчеты:	
7	z1=	=EXP(3*B4)
8	z2=	=SIN(2*B3+3*ПИ()/5)
9	z3=	=COS(B3-7*ПИ()/5)
10	z4=	=B7-B8^2*B9
11	z5=	=LOG(3*ПИ();4)
12	z6=	=(7+TAN(4*ПИ()/5))^(1/3)
13	z7=	=B11*ABS(B5-B12)
14	Результат	
15	z=	=B10/B13+ASIN(B5)

$$\frac{e^{3b} - \sin^2(2a + 3\pi/5)\cos(a - 7\pi/5)}{\log_4(3\pi)\left|c - \sqrt[3]{7 + \mathrm{tg}(4\pi/5)}\right|} + \arcsin(c)$$

при $a = 7\pi/9, \quad b = 2\sqrt{3}, \quad c = 3/10$

Табулирование функций

Под **табулированием** функций понимается вычисление дискретных значений функции при изменении значения аргумента по закону арифметической прогрессии. При этом функция должна быть непрерывной на отрезке табулирования. Результаты табулирования принято представлять в виде таблиц

Пример табулирования

Протабулировать функцию
f(x)=2*x*sin(3x^2+x+1) на отрезке от 0 до пи/2

Интервал табулирования рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta x = \frac{b-a}{n}$$

Текущее значение x_i определяется из выражения

$$x_i = a + i * \Delta x, \quad при\ i = 0,1..n$$

или

$$x_i = x_{i-1} + \Delta x, \quad при\ i = 1,2,..,n, \quad x_0 = a$$

Табулирование заключается в расчете

$$y_i = f(x_i)$$

Табулирования в EXCEL

1.1. задать левый и правый концы отрезка, число разбиений и формулу для вычисления шага табулирования.

	A	B
1	a=	0
2	b=	1,570796
3	n=	10
4	h=	0,15708

	A	B	C
1	a=	0	*Левый конец отрезка*
2	b=	=ПИ()/2	*Правый конец отрезка*
3	n=	10	*Число разбиений*
4	h=	=(B2-B1)/B3	*Шаг табулирования функции*

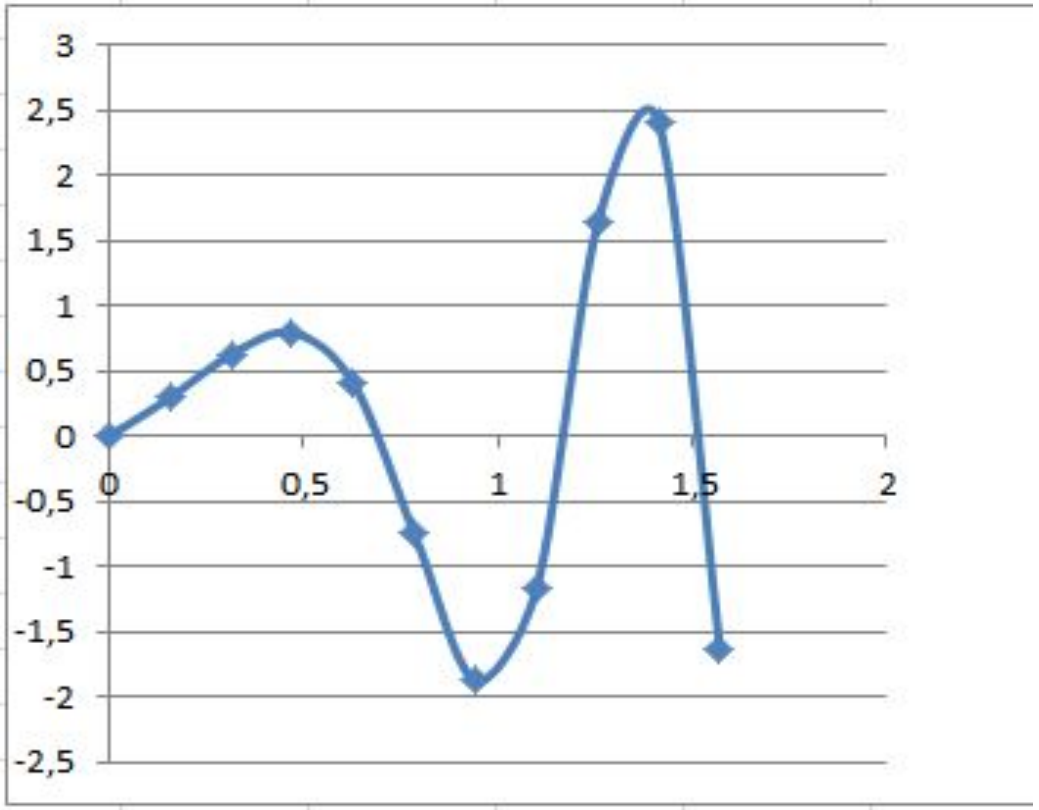
1.2. создать таблицу значений – задать заголовки столбцов, ввести формулы в ячейки и растиражировать их на необходимый диапазон.

	A	B
6	x	y
7	0	-0,841471
8	0,15707963	-0,6286972

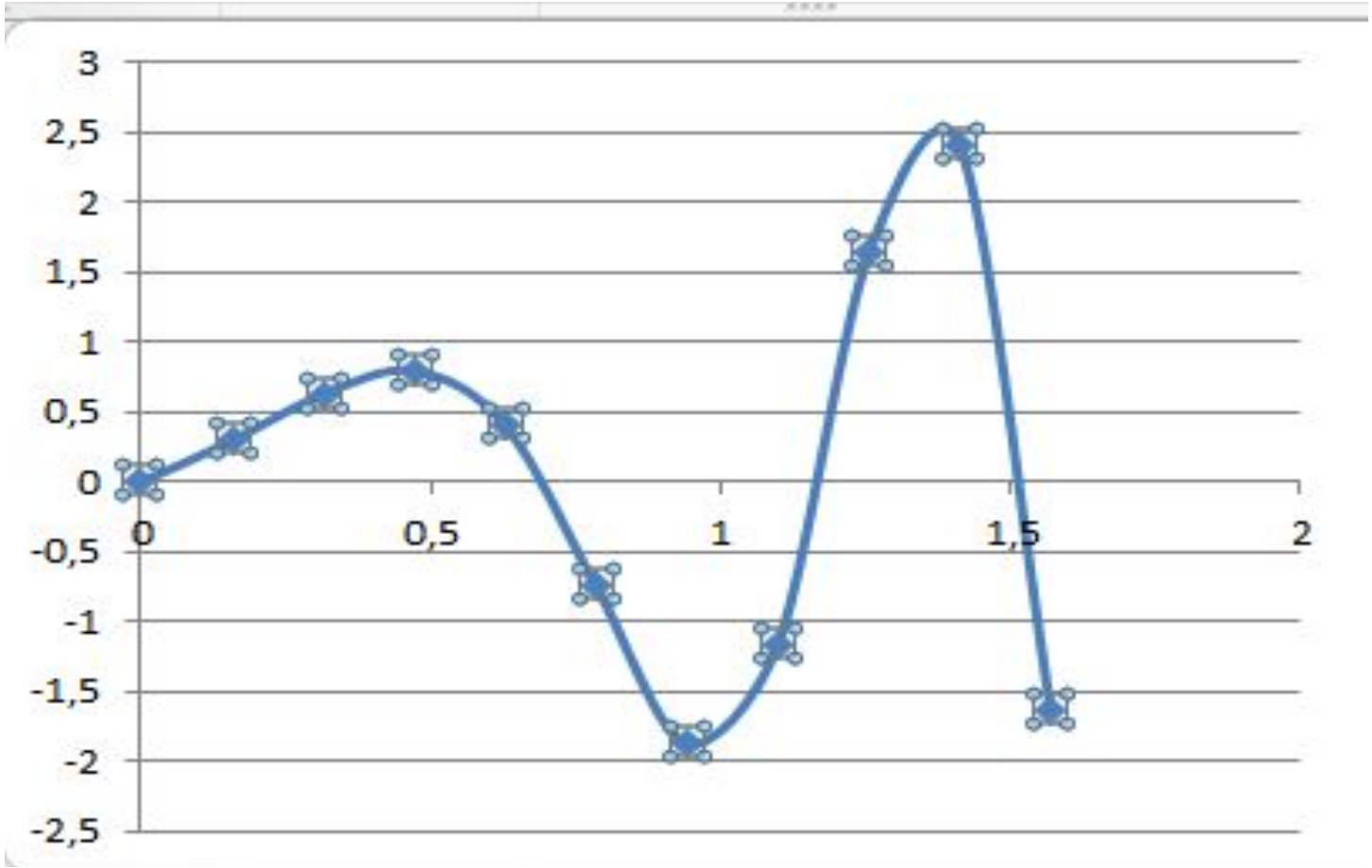
	A	B
6	x	y
7	=B1	=2*A7-SIN(3*A7^2+A7+1)
8	=A7+$B$4	=2*A8-SIN(3*A8^2+A8+1)

Результаты табулирования

	A	B
1	a=	0
2	b=	1,570796327
3	n=	10
4	h=	0,157079633
5		
6	x	y
7	0	0
8	0,15708	0,296207089
9	0,314159	0,627829641
10	0,471239	0,795176921
11	0,628319	0,4059222
12	0,785398	-0,745288111
13	0,942478	-1,874550994
14	1,099557	-1,161701195
15	1,256637	1,639879034
16	1,413717	2,402262207
17	1,570796	-1,637304882
18		



Графическое представление результатов табулирования



Анализ функции по табулируемым значениям

Задание	Формула
Локальный максимум	$f(x_{i-1}) < f(x_i) > f(x_{i+1}),\ i = 1,2,\ldots,n-1$
Локальный минимум	$f(x_{i-1}) > f(x_i) < f(x_{i+1}),\ i = 1,2,\ldots,n-1$
Отрезок, на котором присутствует корень	$f(x_{i-1}) * f(x_i) < 0,\ i = 1,2,\ldots,n$
Интервал возрастания функции	$f(x_{i-1}) < f(x_i),\ i = 1,2,\ldots,n$
Интервал убывания функции	$f(x_{i-1}) > f(x_i),\ i = 1,2,\ldots,n$

Функция ЕСЛИ()

Нахождение локального минимума

	A	B	C
1	a=	0	
2	b=	=ПИ()/2	
3	n=	10	
4	h=	=(B2-B1)/B3	
5			
6	x	y	Локальный минимум
7	=B1	=2*A7*SIN(3*A7^2+A7+1)	
8	=A7+$B$4	=2*A8*SIN(3*A8^2+A8+1)	=ЕСЛИ(И(B8<B7;B8<B9);"локальный минимум";"")
9	=A8+$B$4	=2*A9*SIN(3*A9^2+A9+1)	=ЕСЛИ(И(B9<B8;B9<B10);"локальный минимум";"")
10	=A9+$B$4	=2*A10*SIN(3*A10^2+A10+1)	=ЕСЛИ(И(B10<B9;B10<B11);"локальный минимум";"")
11	=A10+$B$4	=2*A11*SIN(3*A11^2+A11+1)	=ЕСЛИ(И(B11<B10;B11<B12);"локальный минимум";"")
12	=A11+$B$4	=2*A12*SIN(3*A12^2+A12+1)	=ЕСЛИ(И(B12<B11;B12<B13);"локальный минимум";"")
13	=A12+$B$4	=2*A13*SIN(3*A13^2+A13+1)	=ЕСЛИ(И(B13<B12;B13<B14);"локальный минимум";"")
14	=A13+$B$4	=2*A14*SIN(3*A14^2+A14+1)	=ЕСЛИ(И(B14<B13;B14<B15);"локальный минимум";"")
15	=A14+$B$4	=2*A15*SIN(3*A15^2+A15+1)	=ЕСЛИ(И(B15<B14;B15<B16);"локальный минимум";"")
16	=A15+$B$4	=2*A16*SIN(3*A16^2+A16+1)	=ЕСЛИ(И(B16<B15;B16<B17);"локальный минимум";"")
17	=A16+$B$4	=2*A17*SIN(3*A17^2+A17+1)	
18			

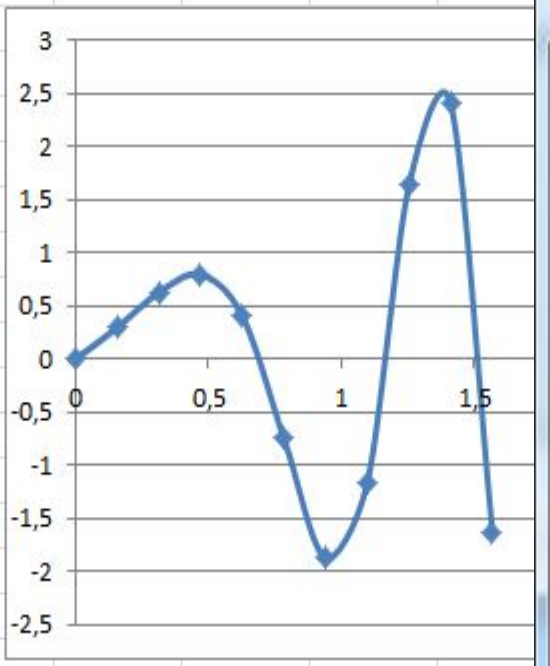
Результаты нахождения локального минимума

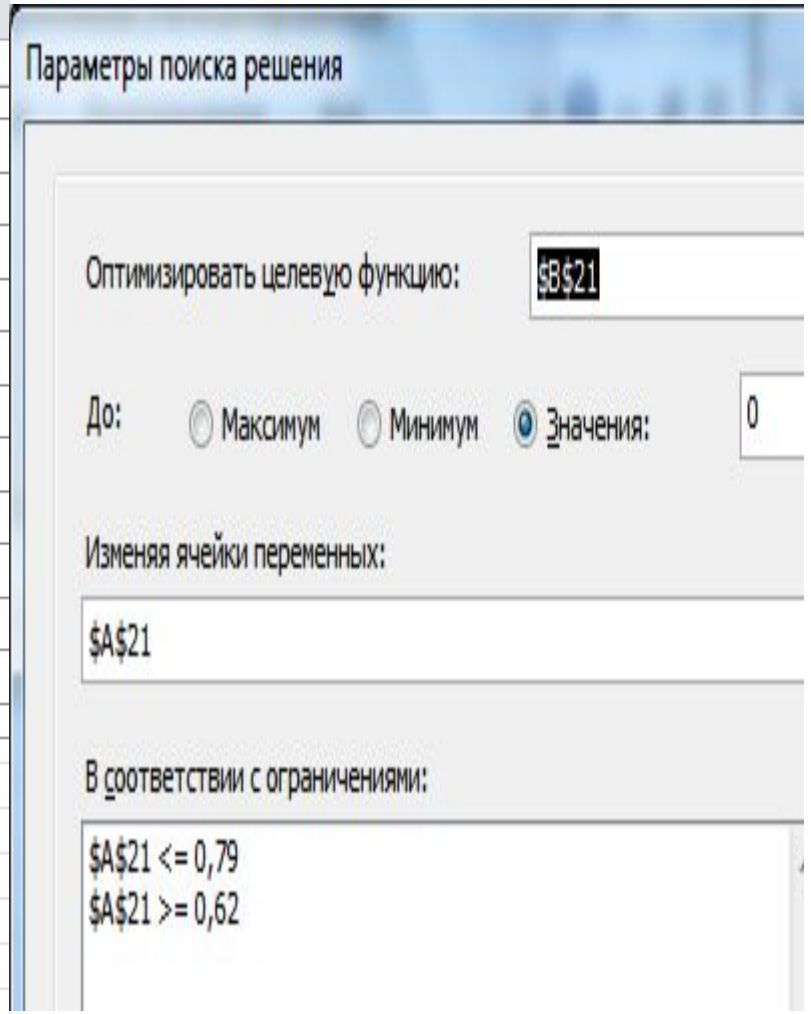
C13 | =ЕСЛИ(И(B13<B12;B13<B

	A	B	C	D
1	a=	0		
2	b=	1,570796327		
3	n=	10		
4	h=	0,157079633		
5				
6	x	y	Локальный минимум	
7	0	0		
8	0,15708	0,296207089		
9	0,314159	0,627829641		
10	0,471239	0,795176921		
11	0,628319	0,4059222		
12	0,785398	-0,745288111		
13	0,942478	-1,874550994	локальный минимум	
14	1,099557	-1,161701195		
15	1,256637	1,639879034		
16	1,413717	2,402262207		
17	1,570796	-1,637304882		

Уточнение 1 корня с помощью ПОИСКА РЕШЕНИЯ

	A	B	C	D	E	F	G
1	a=	0					
2	b=	1,570796327					
3	n=	10					
4	h=	0,157079633					
5							
6	x	y					
7	0	0					
8	0,15708	0,296207089					
9	0,314159	0,627829641					
10	0,471239	0,795176921					
11	0,628319	0,4059222					
12	0,785398	-0,745288111					
13	0,942478	-1,874550994					
14	1,099557	-1,161701195					
15	1,256637	1,639879034					
16	1,413717	2,402262207					
17	1,570796	-1,637304882					
18							
19							
20	x=	f(x)=					
21	0,69452	8,7302E-07					

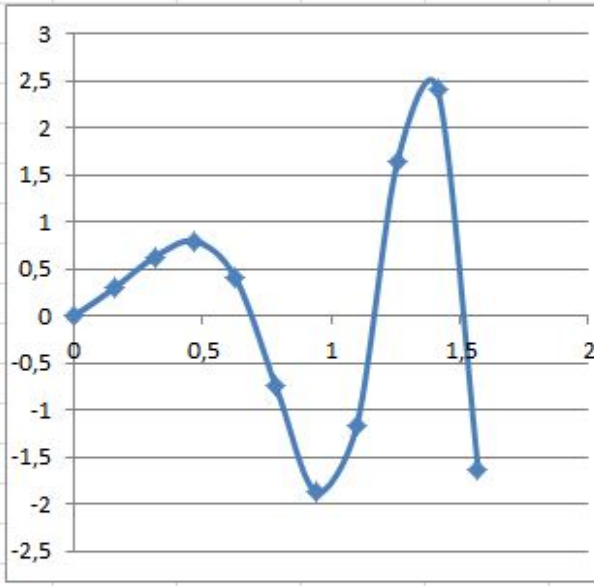


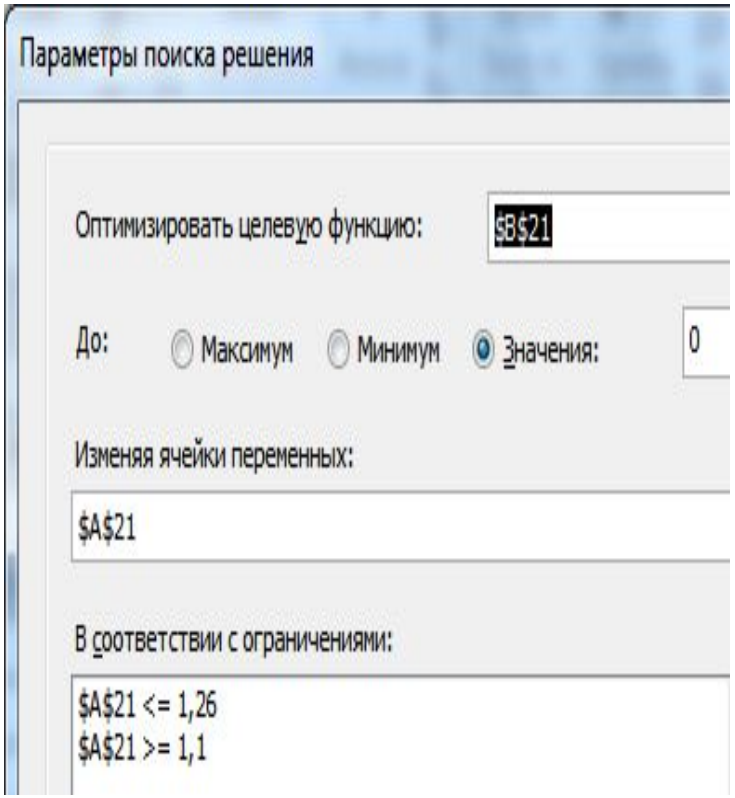


Уточнение 2 корня с помощью ПОИСКА РЕШЕНИЯ

A21 | fx | 1,17080839403263

	A	B
1	a=	0
2	b=	1,570796327
3	n=	10
4	h=	0,157079633
5		
6	x	y
7	0	0
8	0,15708	0,296207089
9	0,314159	0,627829641
10	0,471239	0,795176921
11	0,628319	0,4059222
12	0,785398	-0,745288111
13	0,942478	-1,874550994
14	1,099557	-1,161701195
15	1,256637	1,639879034
16	1,413717	2,402262207
17	1,570796	-1,637304882
18		
19		
20	x=	f(x)=
21	1,170808	-6,21351E-08
22		

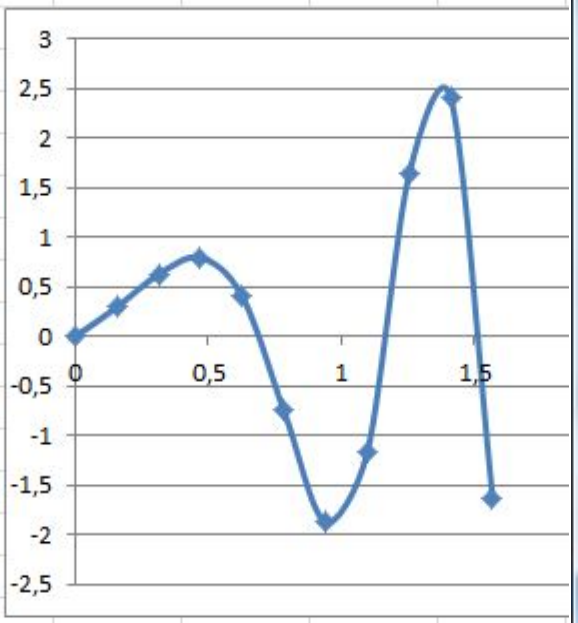




Уточнение 1 локального максимума с помощью ПОИСКА РЕШЕНИЯ

B21 | =2*A21*SIN(3*A21^2+A21+1)

	A	B
1	a=	0
2	b=	1,570796327
3	n=	10
4	h=	0,157079633
5		
6	x	y
7	0	0
8	0,15708	0,296207089
9	0,314159	0,627829641
10	0,471239	0,795176921
11	0,628319	0,4059222
12	0,785398	-0,745288111
13	0,942478	-1,874550994
14	1,099557	-1,161701195
15	1,256637	1,639879034
16	1,413717	2,402262207
17	1,570796	-1,637304882
18		
19		
20	x=	f(x)=
21	0,460039	0,796557069



Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию: $B$21

До: Максимум Минимум Значения:

Изменяя ячейки переменных:

$A$21

В соответствии с ограничениями:

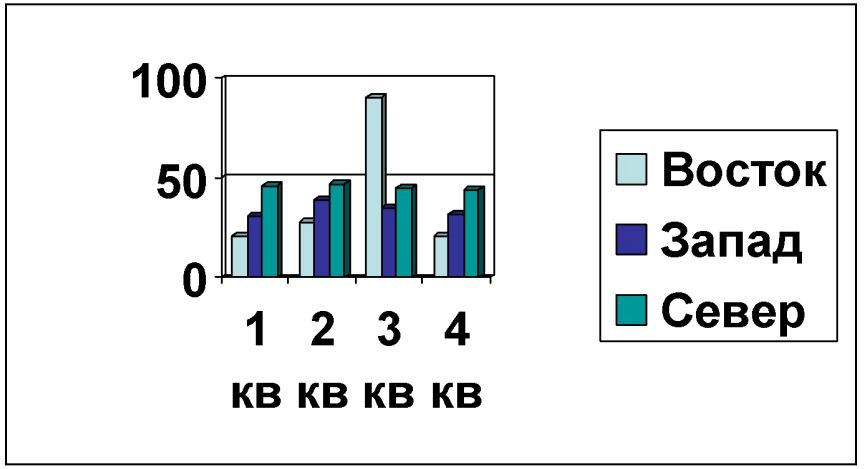
$A$21 <= 0,62
$A$21 >= 0,31

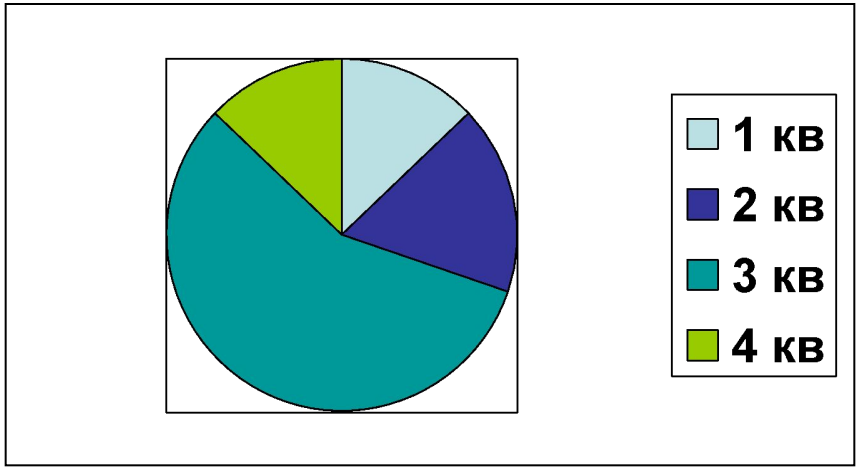
Определение

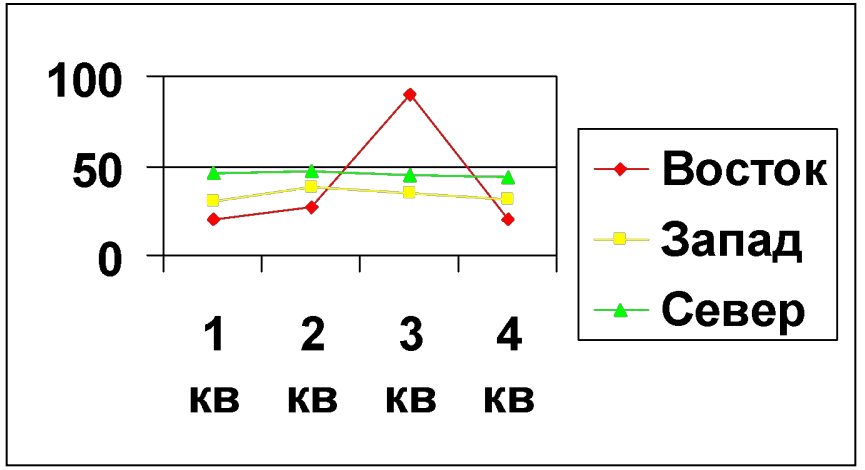
- ДИАГРАММА (от греч. diagramma — изображение, рисунок, чертеж), графическое изображение, наглядно показывающее соотношение каких-либо величин.

Диаграммы и таблицы

	1 кв	2 кв	3 кв	4 кв
Восток	20,4	27,4	90	20,4
Запад	30,6	38,6	34,6	31,6
Север	45,9	46,9	45	43,9







Зачем нужны диаграммы

- Диаграммы позволяют отобразить данные более наглядно, облегчить их восприятие, помочь при анализе и сравнении.
- Диаграммы строятся на основании числовых данных, содержащихся в таблицах.

Создание диаграмм

- При создании диаграммы используются ячейки с данными, которые затем отображаются в виде полос, линий, столбиков, секторов, точек и в иной форме.
- Группы элементов данных, отображающих содержимое одной строки или одного столбца таблицы, составляют ряд данных.
- Каждый ряд на диаграмме выделяется уникальным цветом или узором.

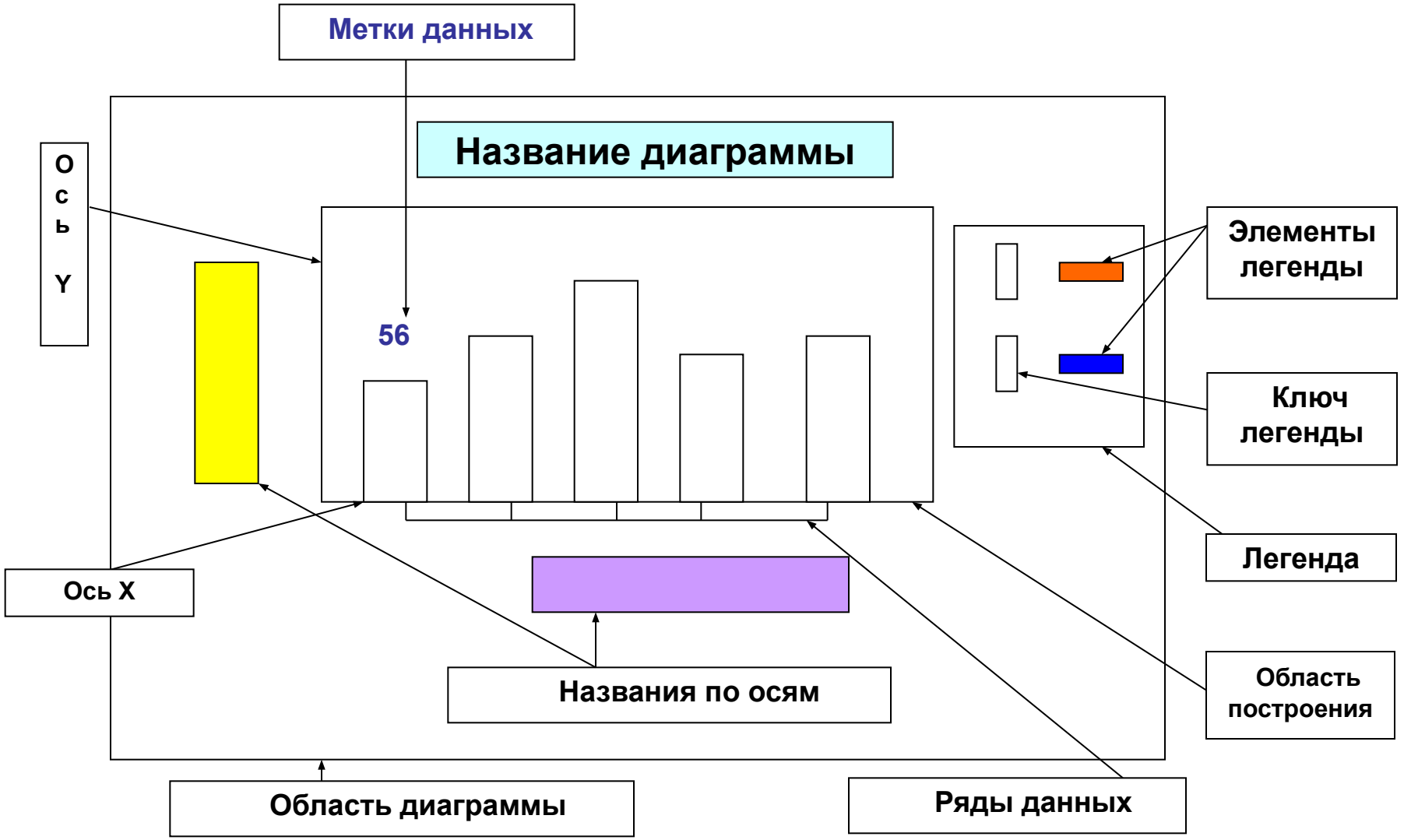
Диаграммы в Excel

- В EXCEL можно создавать диаграммы двух видов:
  - **внедренные диаграммы;**
  - **диаграммные листы**;
- **Внедренные диаграммы** - это диаграммы, наложенные на рабочий лист с таблицей данных. Они сохраняются вместе с таблицей в одном файле.
- **Диаграммные листы** создаются на отдельном рабочем листе и могут храниться в виде графического файла, который затем можно внедрить в другой документ.

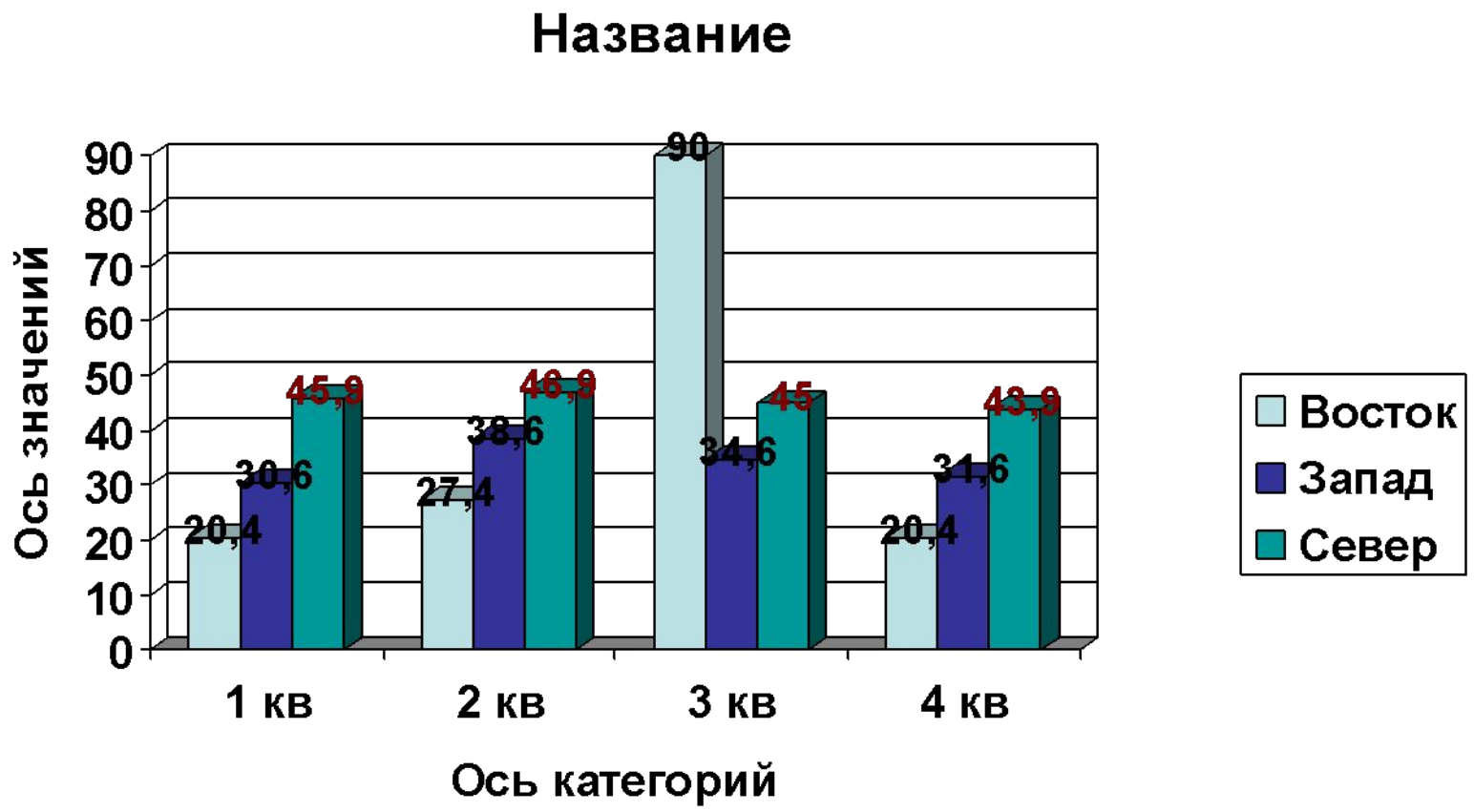
Типы диаграмм

- В EXCEL можно строить плоские и объемные диаграммы.
- Основные типы диаграмм:
  - гистограмма;
  - круговая диаграмма;
  - график.
- Всего насчитывается более **100** типов и подтипов различных диаграмм и графиков.

Объекты диаграммы

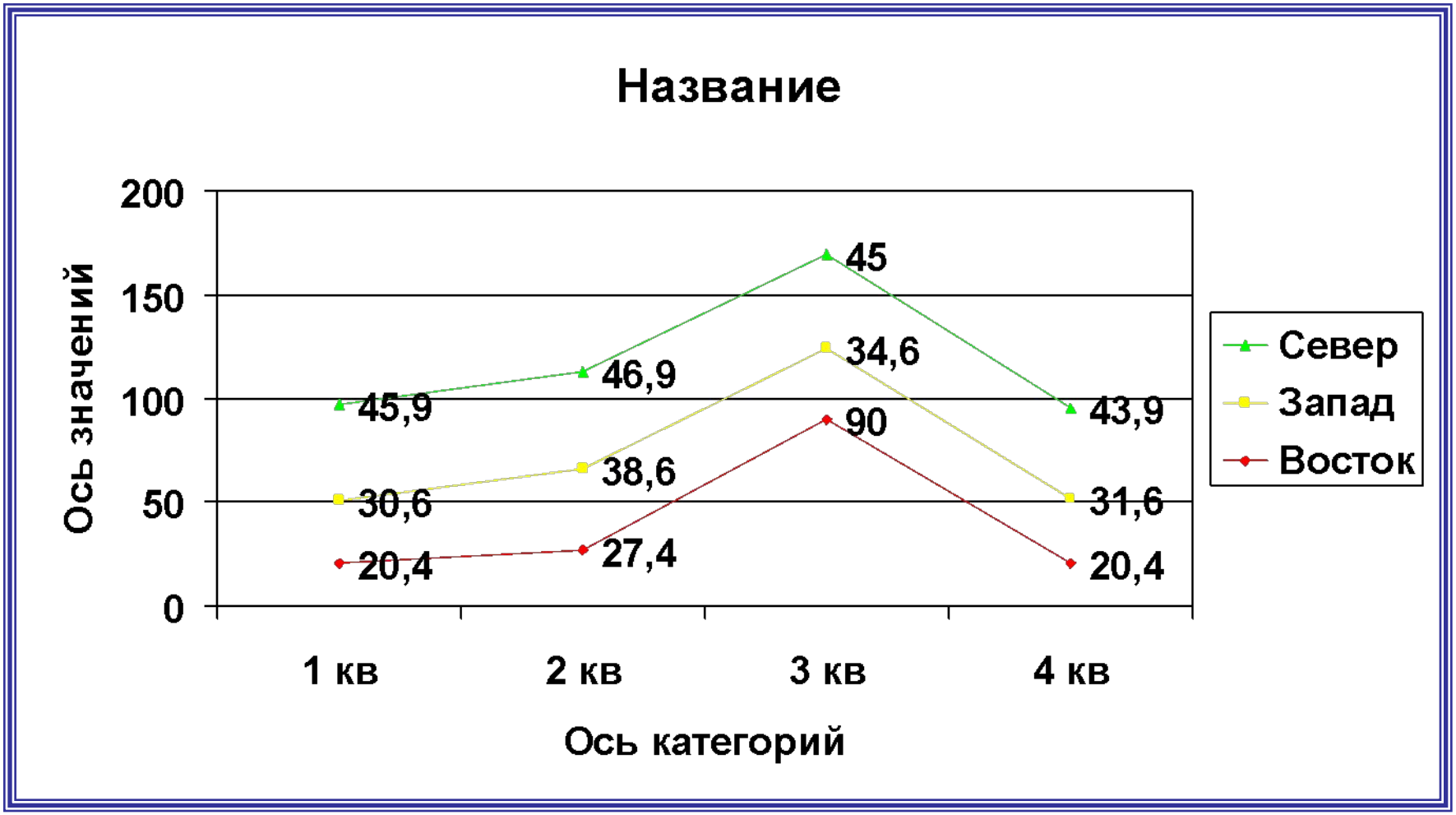


Гистограмма



Круговая диаграмма

Графики


Название
200
150
100
50
0
Ось значений
45
46,9
45,9
43,9
34,6
38,6
30,6
31,6
90
27,4
20,4
20,4
1 кв
2 кв
3 кв
4 кв
Ось категорий
Север
Запад
Восток