Лекция 5

Логические функции EXCEL

Функция ЕСЛИ()

истина (ДА)

= ЕСЛИ(условие; выражение1;выражение2)

ложь (НЕТ)

Задание условий

- В условиях используются логические отношения
- ***< меньше***
- ***> больше***
- ***= равно***
- ***>=больше или равно***
- ***<=меньше или равно***
- ***<> не равно***

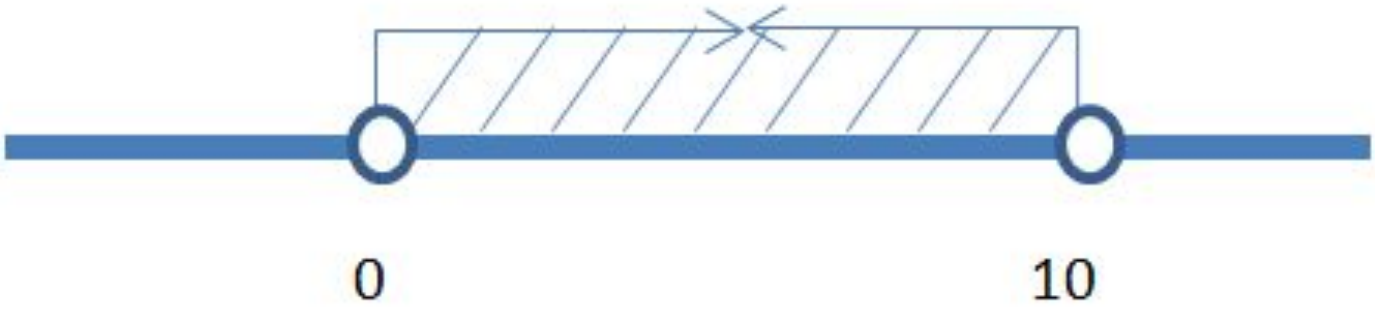
И логические функции *И* *ИЛИ*

Логическое умножение. Функция И()

Истина (ДА), если выполняются все

Совместное выполнение всех заданных условий

Например 0 < X <10



Функция EXCEL И(x<10;x>0)

Логическое сложение. Функция ИЛИ ()

Истина (ДА), если выполняются одно из условий

Выполнение хотя бы одного из заданных условий

Например 0< X или X > 10

Функция EXCEL ИЛИ(x>10;x<0)

Пример 1

Если доход меньше 10000, то налог не взымается, иначе 10%

	A	B
1	Доход	Налог
2	9000	=ЕСЛИ(A2<10000;0;0,1*A2)
3	12000	=ЕСЛИ(A3<10000;0;0,1*A3)
4	11000	=ЕСЛИ(A4<10000;0;0,1*A4)
5	10000	=ЕСЛИ(A5<10000;0;0,1*A5)
6	6000	=ЕСЛИ(A6<10000;0;0,1*A6)
7		

Пример 1, результаты

	A	B	C
1	Доход	Налог	
2	9000	0	
3	12000	1200	
4	11000	1100	
5	10000	1000	
6	6000	0	
7			

Пример 2

Если доход меньше 10000, то налог не взымается, если доход равен или больше 10000, но меньше 20000, то налог 5%, иначе

	A	B
1	Доход	Налог
2	9000	=ЕСЛИ(A2<10000;0;ЕСЛИ(И(A2>=10000;A2<20000);0,05*A2;0,1*A2))
3	12000	=ЕСЛИ(A3<10000;0;ЕСЛИ(И(A3>=10000;A3<20000);0,05*A3;0,1*A3))
4	31000	=ЕСЛИ(A4<10000;0;ЕСЛИ(И(A4>=10000;A4<20000);0,05*A4;0,1*A4))

Пример 2, результаты

	A	B	C
1	Доход	Налог	
2	9000	0	
3	12000	600	
4	31000	3100	
5	10000	500	
6	6000	0	
7			

Пример 3

Стипендия начисляется из расчета 100000 рублей при отсутствии 2, если средний балл больше 4, надбавка 30%, если все 5, то надбавка 50%.

Пример 3 (внизу формула для ячейки С3)

	A	B	C
1	оценки		
2	предмет 1	предмет 2	стипендия
3	2	5	=ЕСЛИ(МИН(А3:В3)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А3:В3)=5;100000*(1+0,5);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А3:В3)>4;100000*(1+0,3);100000)))
4	3	4	=ЕСЛИ(МИН(А4:В4)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А4:В4)=5;100000*(1+0,5);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А4:В4)>4;100000*(1+0,3);100000)))
5	5	5	=ЕСЛИ(МИН(А5:В5)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А5:В5)=5;100000*(1+0,5);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А5:В5)>4;100000*(1+0,3);100000)))
6	4	5	=ЕСЛИ(МИН(А6:В6)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А6:В6)=5;100000*(1+0,5);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А6:В6)>4;100000*(1+0,3);100000)))
7	1	4	=ЕСЛИ(МИН(А7:В7)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А7:В7)=5;100000*(1+0,5);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А7:В7)>4;100000*(1+0,3);100000)))

=ЕСЛИ(МИН(А3:В3)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А3:В3)=5;100000*(1+0,5);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А3:В3)>4;100000*(1+0,3);100000)))

Пример 3, результаты

	A	B	C
1	оценки		
2	предмет 1	предмет 2	стипендия
3	2	5	0
4	3	4	100000
5	5	5	150000
6	4	5	130000
7	1	4	0

Пример 3. Ошибочная формула

	A	B	C
1	оценки		
2	предм 1	предм 2	стипендия
3	2	5	=ЕСЛИ(МИН(A3:B3)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A3:B3)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A3:B3)=5;100000*(1+0,5);100000)))
4	3	4	=ЕСЛИ(МИН(A4:B4)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A4:B4)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A4:B4)=5;100000*(1+0,5);100000)))
5	5	5	=ЕСЛИ(МИН(A5:B5)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A5:B5)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A5:B5)=5;100000*(1+0,5);100000)))
6	4	5	=ЕСЛИ(МИН(A6:B6)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A6:B6)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A6:B6)=5;100000*(1+0,5);100000)))
7	1	4	=ЕСЛИ(МИН(A7:B7)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A7:B7)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A7:B7)=5;100000*(1+0,5);100000)))
8			

=ЕСЛИ(МИН(A3:B3)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A3:B3)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(A3:B3)=5;100000*(1+0,5);100000)))

Пример 3. Результаты ошибочных вычислений

J13 f_x

	A	B	C	D
1	оценки			
2	предм 1	предм 2	стипендия	
3	2	5	0	
4	3	4	100000	
5	5	5	130000	
6	4	5	130000	
7	1	4	0	
8				

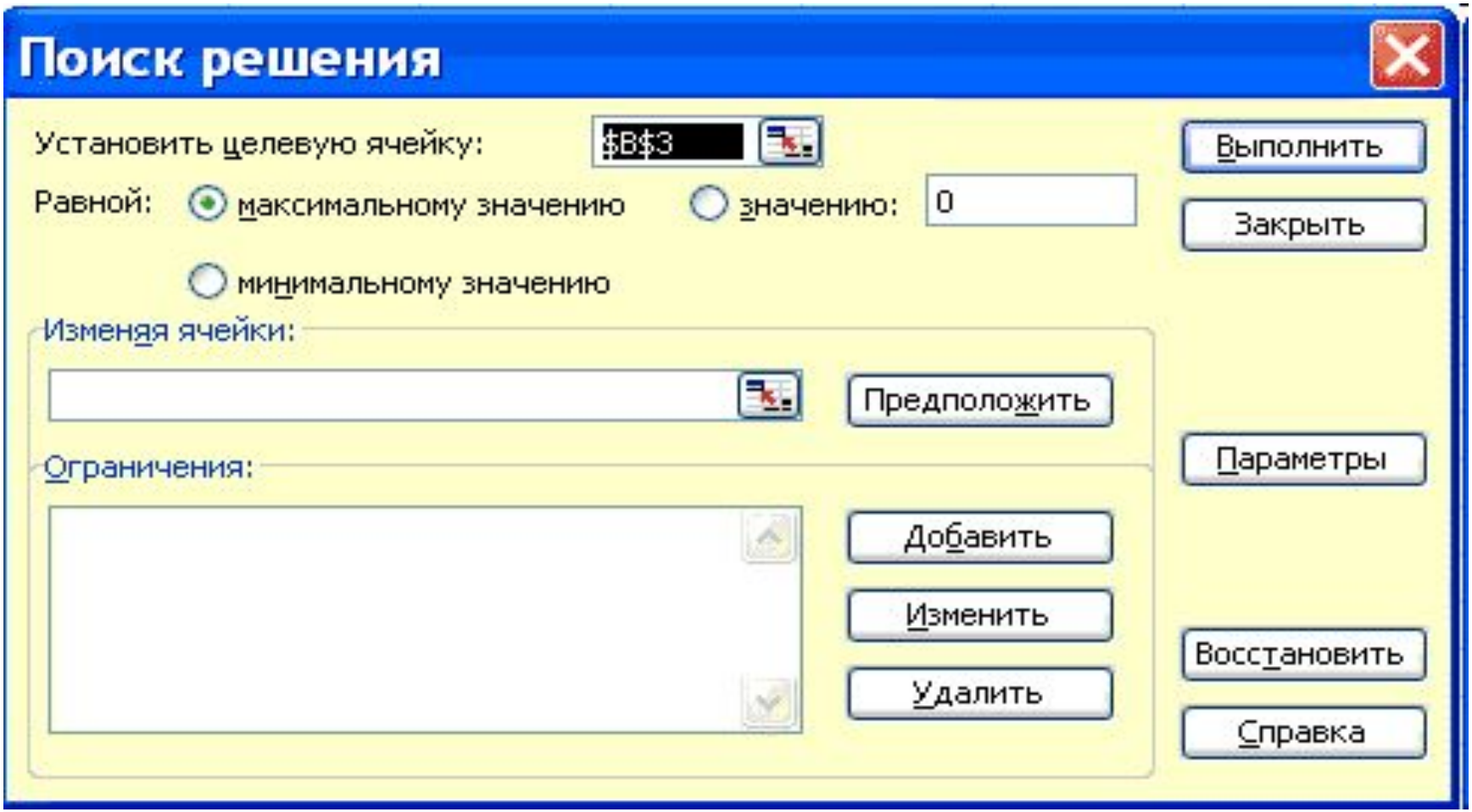
Поиск решения

- Для решения сложных задач, например, линейного и нелинейного программирования, а также методов исследования операций применяется надстройка - Поиск решения. Чтобы использовать надстройку Поиск решения не обязательно знать методы программирования и исследования операций, но необходимо определять, какие задачи можно решать этими методами.

- Пользователь должен уметь с помощью диалоговых окон надстройки Поиск решения правильно сформулировать условия задачи, и если решение существует, то “Поиск решения” отыщет его. В основе надстройки лежат итерационные методы.

- В том случае, когда оптимизационная задача содержит несколько переменных величин, для анализа сценария необходимо воспользоваться надстройкой Поиск решения. “Поиск решения” позволяет использовать одновременно большое количество изменяемых ячеек (до 200) и задавать ограничения для изменяемых ячеек.

Окно поиска решений



Общие свойства, которые характерны для задач, решаемых с помощью надстройки Поиск решения.

- Существует единственная целевая ячейка, содержащая формулу, значение которой должно быть сделано максимальным, минимальным или же равным, какому-то конкретному значению.
- Формула в этой целевой ячейке содержит ссылки на ряд изменяемых ячеек. Поиск решения заключается в том, чтобы подобрать такие значения переменных в изменяемых ячейках, которые бы обеспечили оптимальное значение для формулы в целевой ячейке.
- Может быть задано некоторое количество ограничений — условий или соотношений, которым должны удовлетворять некоторые из изменяемых ячеек.

Последовательность Поиска решений

- 1. Выделите на листе целевую ячейку, в которую введена формула.
- 2. Выполните команду Сервис/Поиск решения. Открывается окно диалога Поиск решения. Поскольку была выделена ячейка, в текстовом поле «Установить целевую ячейку» появится правильная ссылка на ячейку. В группе «Равной» переключатель по умолчанию устанавливается в положение «Максимальному значению».
- 3. Перейдите к полю "Изменяя ячейки" и введите переменные ячейки листа
- 4. Добавьте ограничения на переменные в изменяемых ячейках. Для ввода ограничений нажмите кнопку Добавить, чтобы задать первое ограничение в окне диалога, затем можно ввести второе, третье и т.д.
- 5. Когда оптимизационная задача будет готова к выполнению, можно нажать кнопку Выполнить для получения ответа.
- 6. Чтобы отобразить найденное решение в ячейках листа, установите переключатель "Сохранить найденное решение" и нажмите кнопку OK

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*

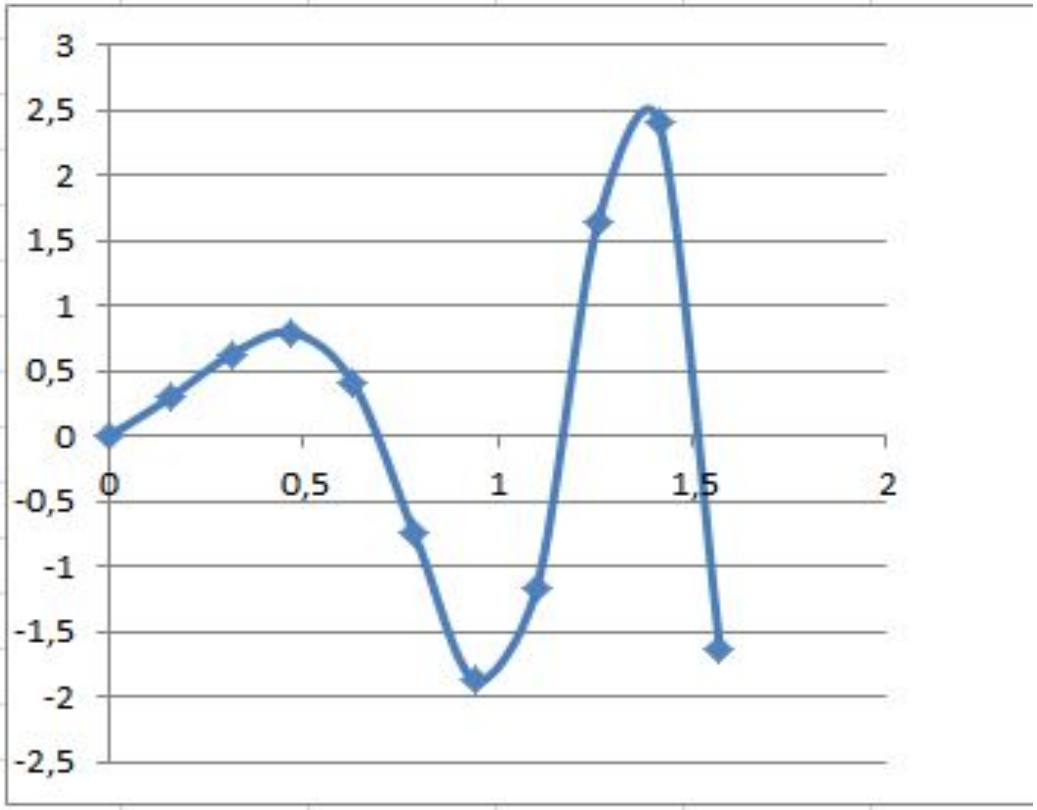
1.2. создать таблицу значений – задать заголовки столбцов, ввести формулы в ячейки и растиражировать их на необходимый диапазон.

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

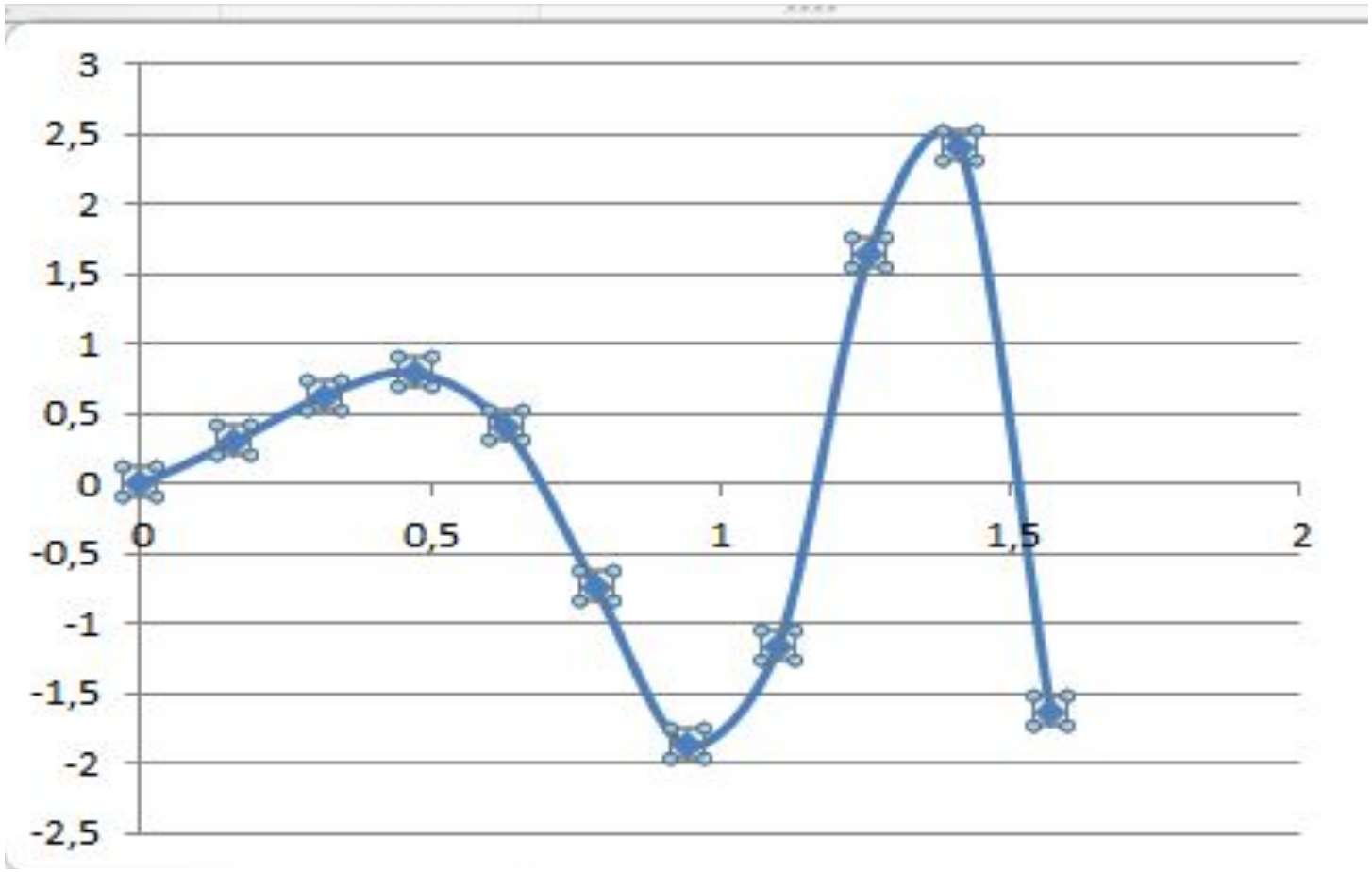
	A	B
6	x	y
7	=B1	=2*A7-SIN(3*A7^2+A7+1)
8	=A7+$B$4	=2*A8-SIN(3*A8^2+A8+1)

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	$f(x_{i-1}) > f(x_i),\ i = 1,2,\ldots,n$

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			

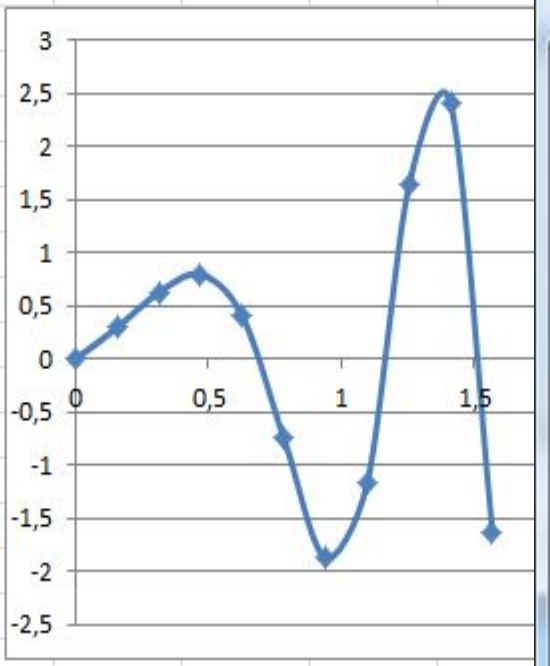
Результаты нахождения локального минимума

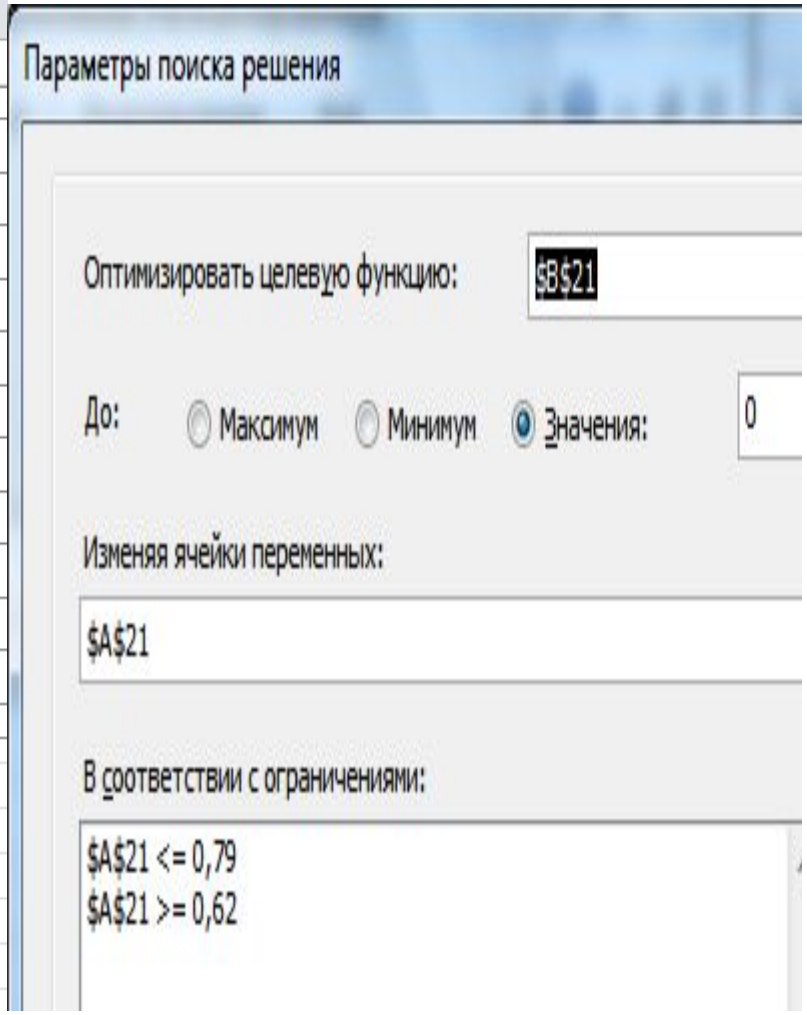
C13 | =ЕСЛИ(И(B13<B12;B13<B

	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
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

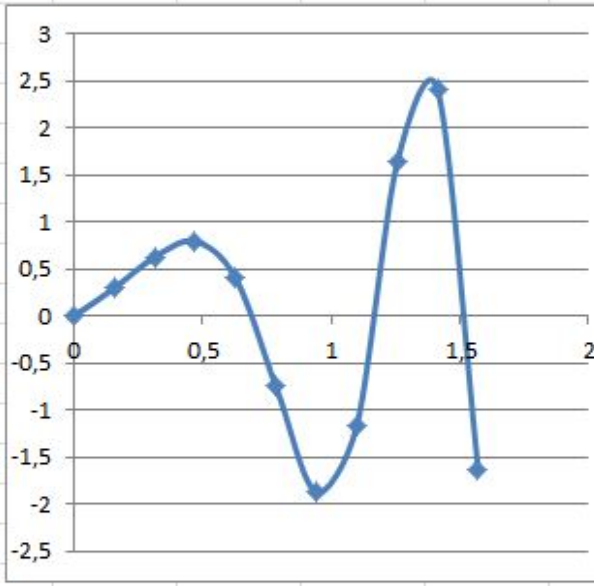


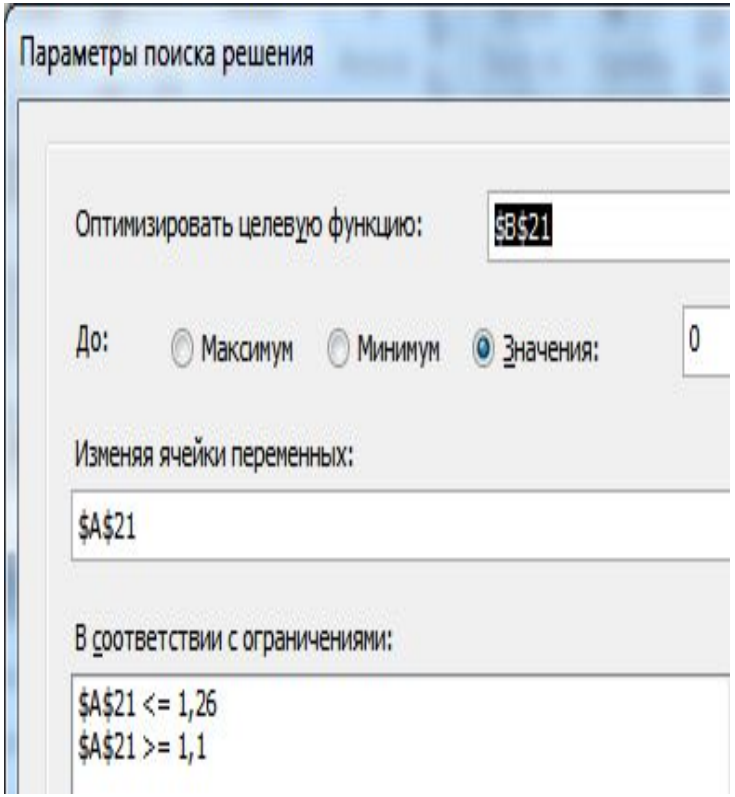


Уточнение 2 корня с помощью ПОИСКА РЕШЕНИЯ

A21 | f_x | 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		

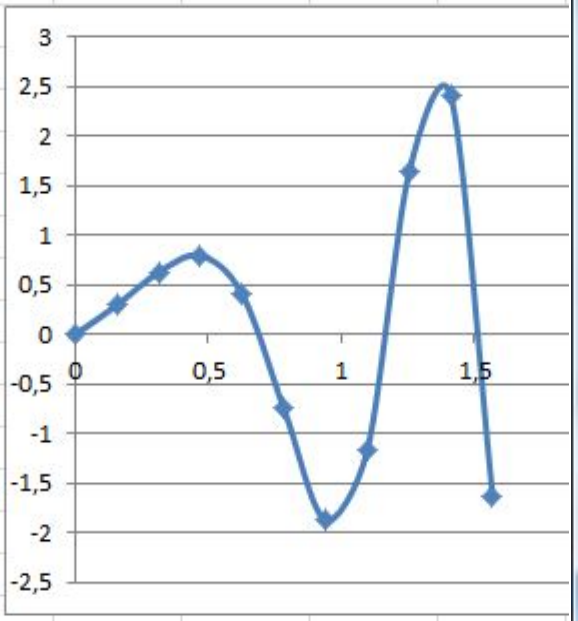


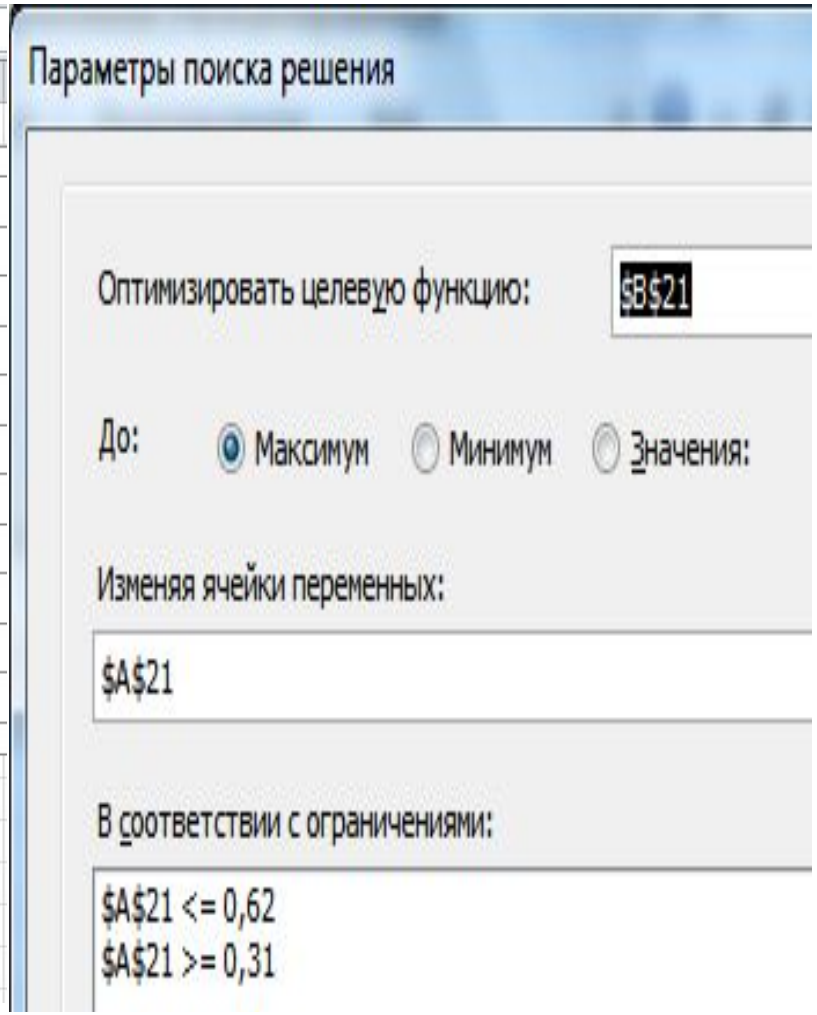


Уточнение 1 локального максимума с помощью ПОИСКА РЕШЕНИЯ

B21 f_x =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



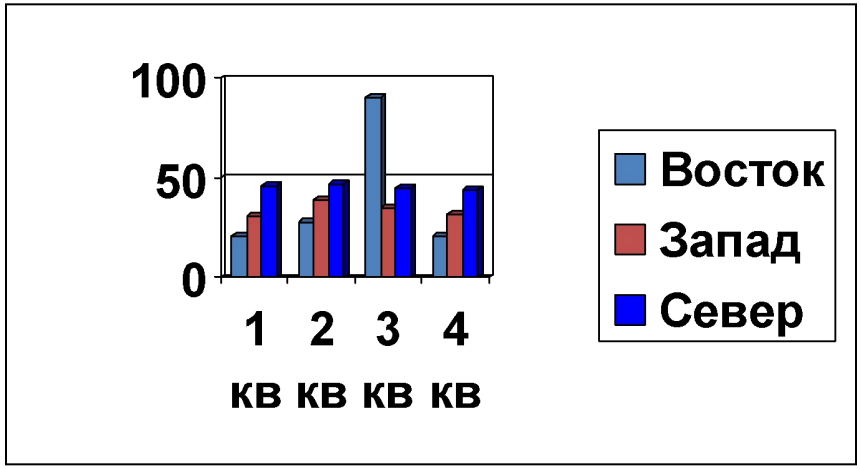


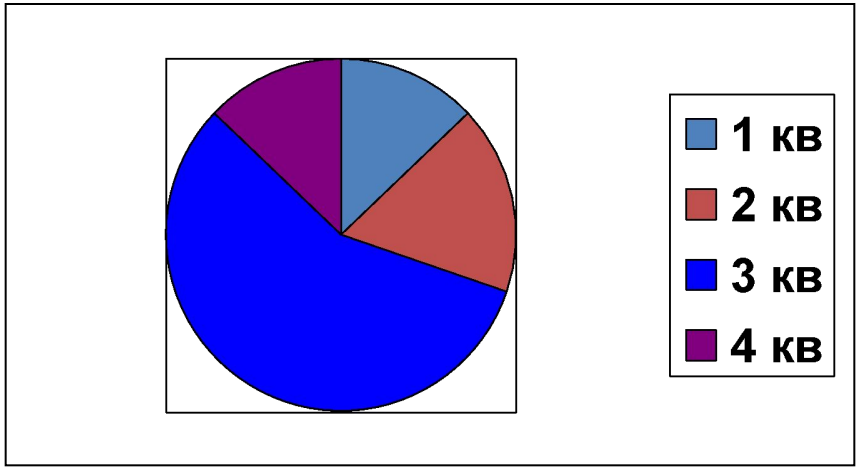
Определение

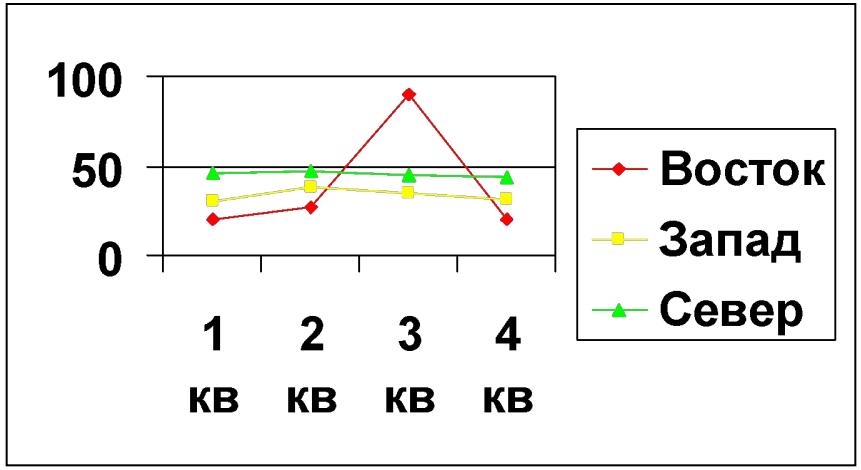
- ДИАГРАММА (от греч. diagramma — изображение, рисунок, чертеж), графическое изображение, наглядно показывающее соотношение каких-либо величин.

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.

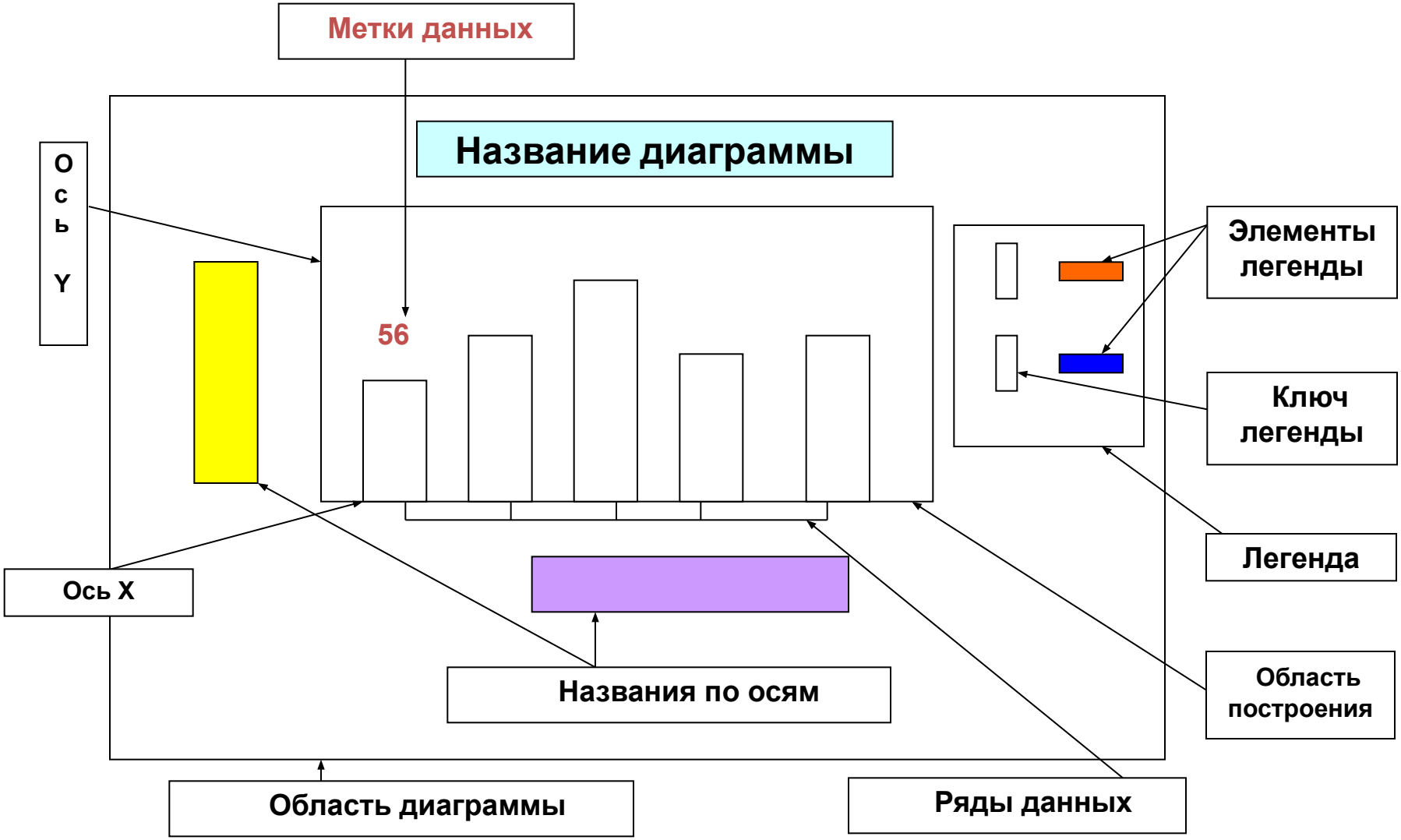
Диаграммы в Excel

- 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.

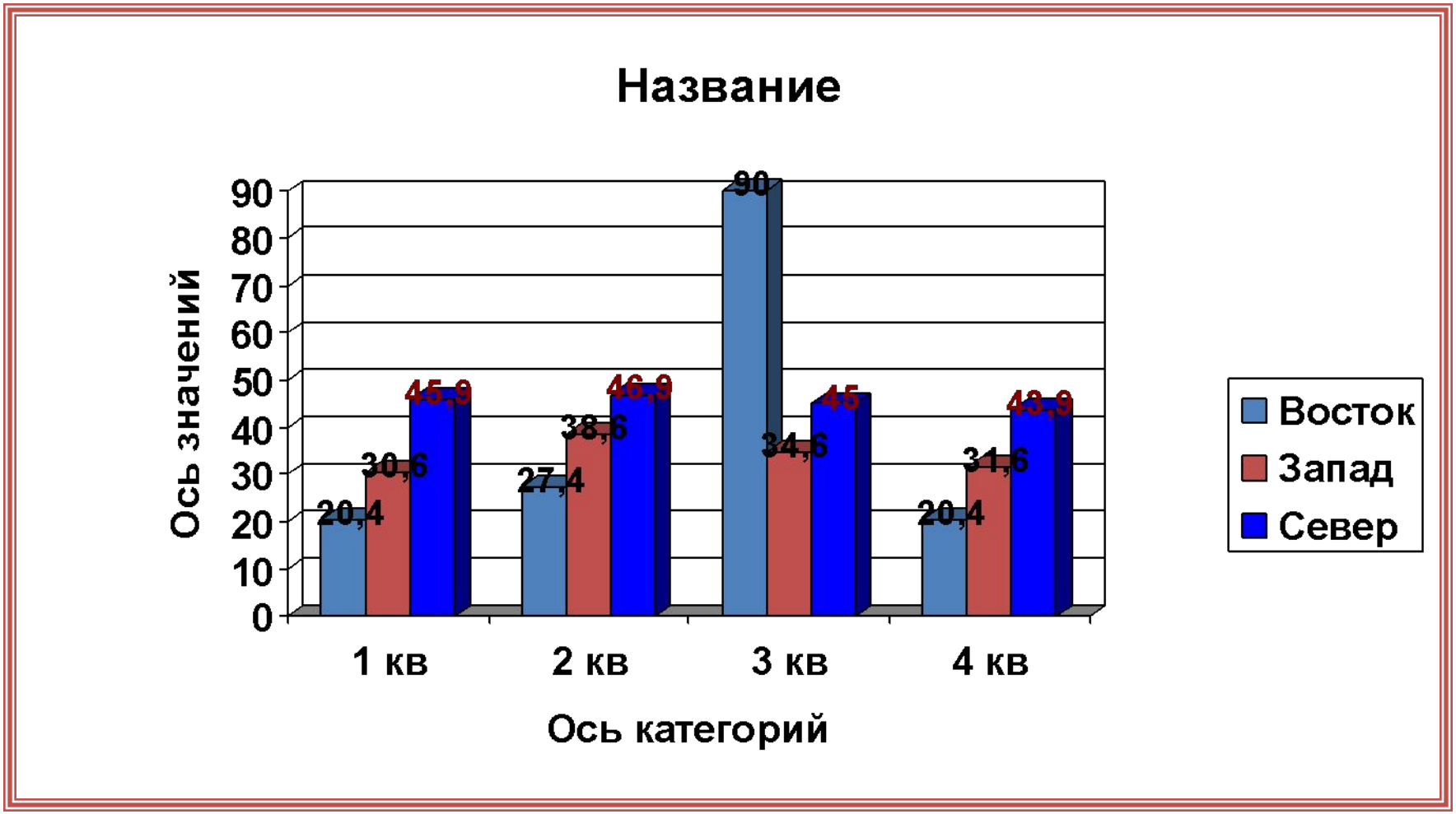
Типы диаграмм

- 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.

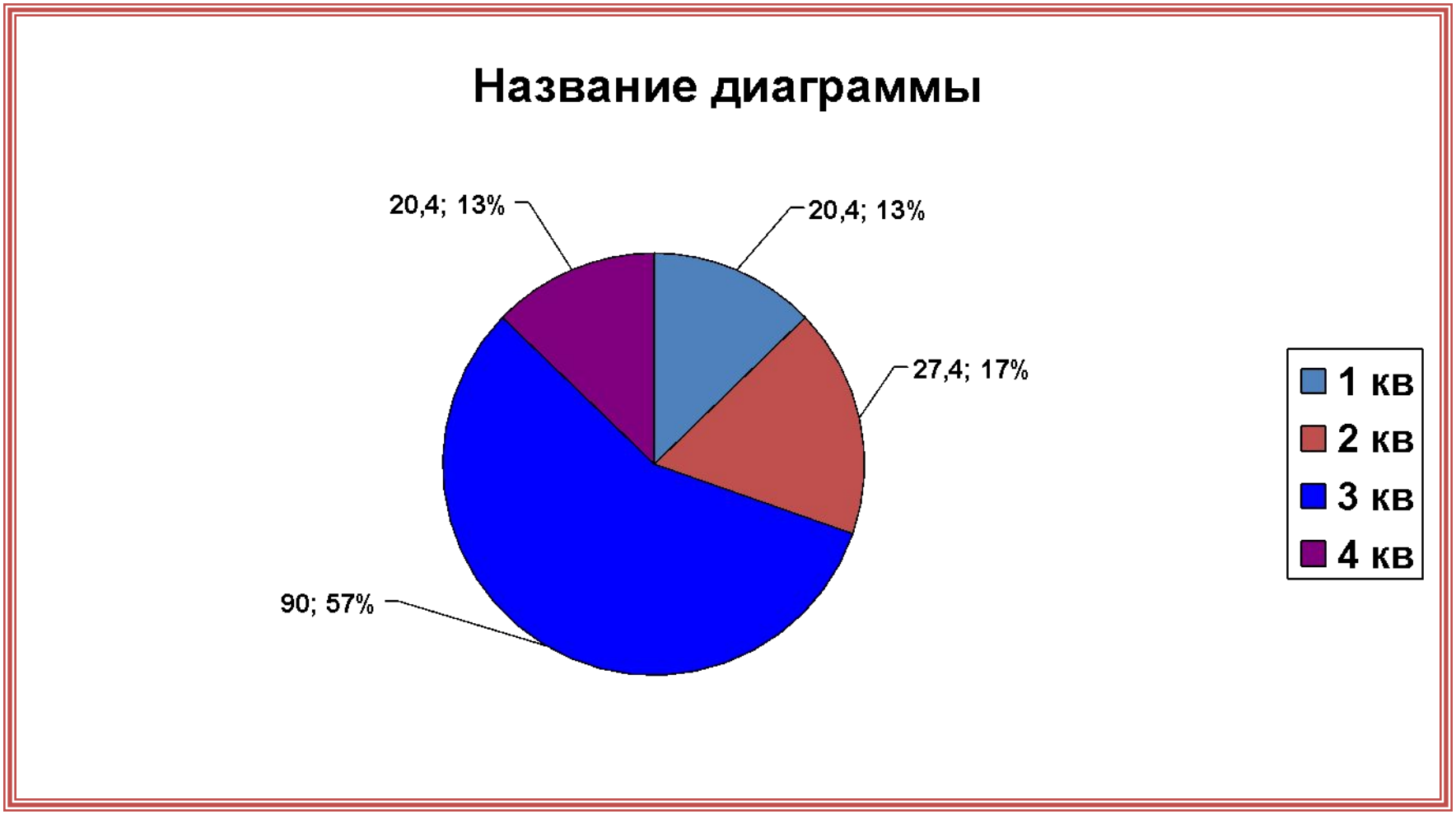
Объекты диаграммы



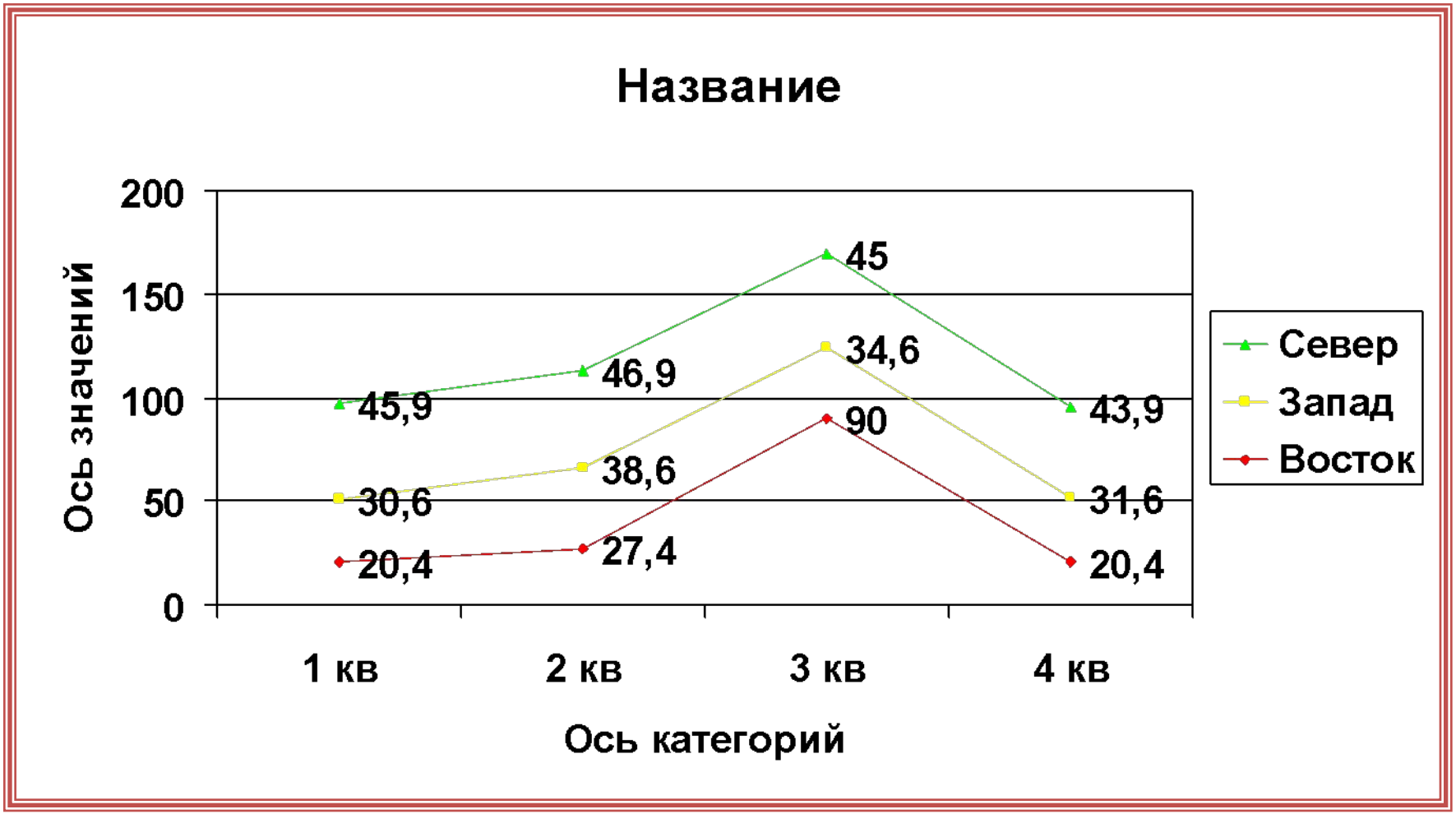
Гистограмма



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