

# 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**

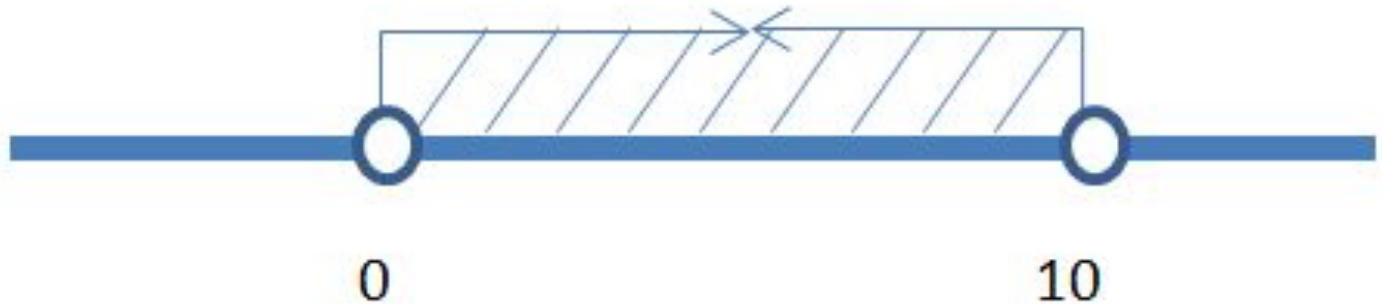
И логические функции **И** **ИЛИ**

# 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**  
Выполнение хотя бы одного из заданных условий  
**условий**

Например  $0 < X$  или  $X > 10$



Функция EXCEL **ИЛИ(x>10;x<0)**

# Пример 1

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

	А	В
1	Доход	Налог
2	9000	=ЕСЛИ(А2<10000;0;0,1*А2)
3	12000	=ЕСЛИ(А3<10000;0;0,1*А3)
4	11000	=ЕСЛИ(А4<10000;0;0,1*А4)
5	10000	=ЕСЛИ(А5<10000;0;0,1*А5)
6	6000	=ЕСЛИ(А6<10000;0;0,1*А6)
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 взимается, 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)

	А	В	С
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

	А	В	С
1	оценки		
2	предм 1	предм 2	стипендия
3	2	5	=ЕСЛИ(МИН(А3:В3)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А3:В3)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А3:В3)=5;100000*(1+0,5);100000)))
4	3	4	=ЕСЛИ(МИН(А4:В4)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А4:В4)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А4:В4)=5;100000*(1+0,5);100000)))
5	5	5	=ЕСЛИ(МИН(А5:В5)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А5:В5)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А5:В5)=5;100000*(1+0,5);100000)))
6	4	5	=ЕСЛИ(МИН(А6:В6)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А6:В6)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А6:В6)=5;100000*(1+0,5);100000)))
7	1	4	=ЕСЛИ(МИН(А7:В7)<=2;0;ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А7:В7)>4;100000*(1+0,3);ЕСЛИ(СРЗНАЧ(А7:В7)=5;100000*(1+0,5);100000)))
8			

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

# Пример 3. Результаты ошибочных вычислений


J13		fx		
	A	B	C	D
1	оценки		стипендия	
2	предм 1	предм 2		
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


**Поиск решения** ✖

Установить целевую ячейку:  


Равной:  максимальному значению  значению:


минимальному значению

Изменяя ячейки:



Ограничения:







## **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 ОК

# 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  $\pi/2$

Интервал табулирования рассчитывается по следующей формуле:

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

Текущее значение  $x_i$  определяется из выражения

$$x_i = a + i * \Delta x, \text{ при } i = 0, 1 \dots n \quad |$$

или

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

Табулирование заключается в расчете

$$y_i = f(x_i)$$

# Табулирования в EXCEL

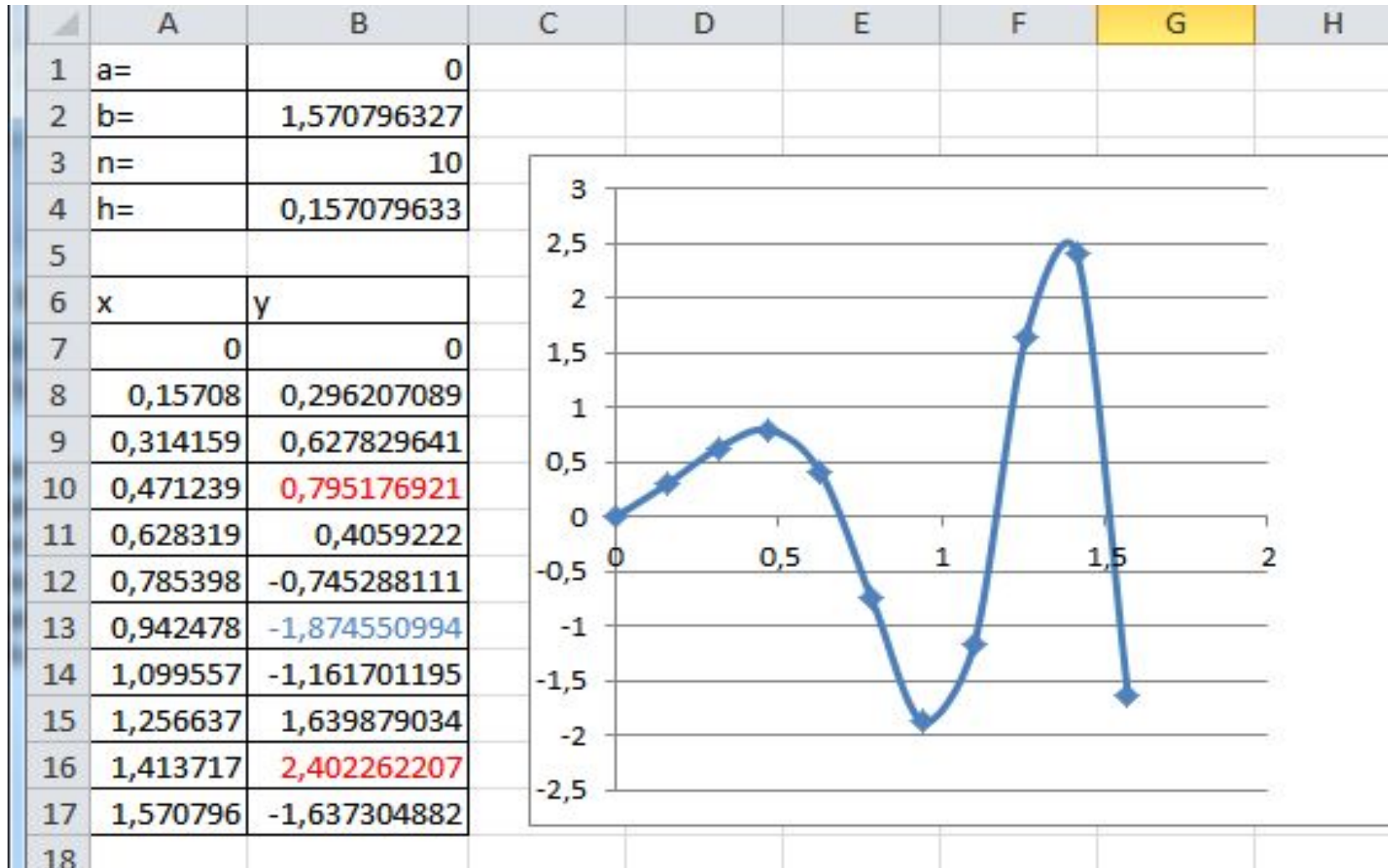
- 1.1. задать левый и правый концы отрезка, число разбиений и формулу для вычисления шага табулирования.

	A	B		A	B	C
1	a=	0		1	0	Левый конец отрезка
2	b=	1,570796		2	=ПИ()/2	Правый конец отрезка
3	n=	10		3	10	Число разбиений
4	h=	0,15708		4	=(B2-B1)/B3	Шаг табулирования функции

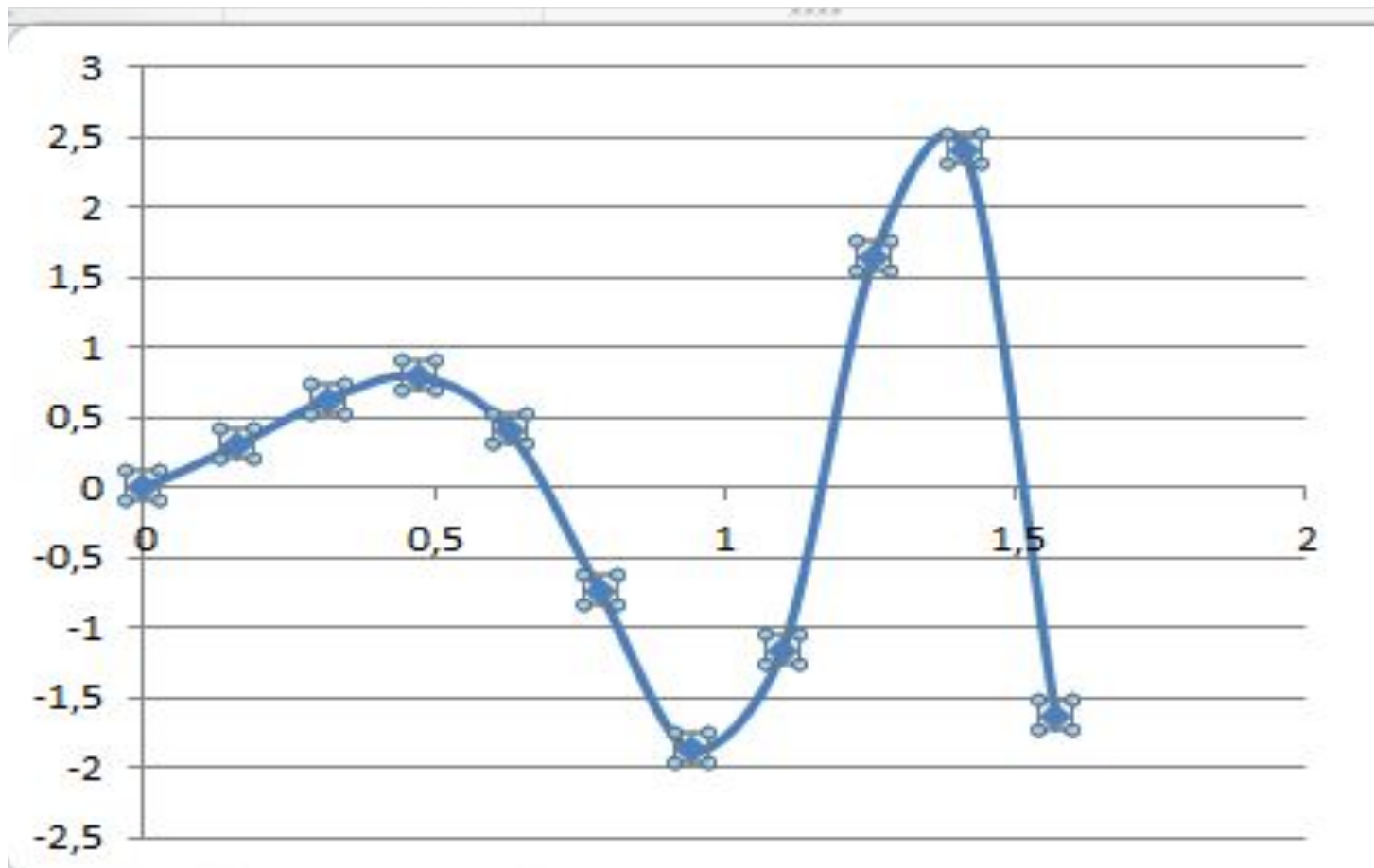
- 1.2. создать таблицу значений – задать заголовки столбцов, ввести формулы в ячейки и растянуть их на необходимый диапазон.

	A	B		A	B	
6	x	y		6	y	
7	0	-0,841471		7	=B1	=2*A7-SIN(3*A7^2+A7+1)
8	0,15707963	-0,6286972		8	=A7+\$B\$4	=2*A8-SIN(3*A8^2+A8+1)

# Результаты табулирования



# Графическое представление результатов табулирования



# Анализ функции по табулируемым значениям

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



# Нахождение локального минимума

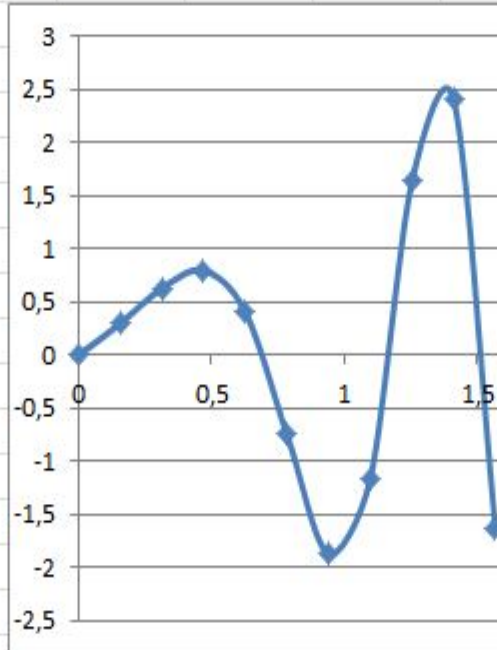
	A	B	C
1	a=	0	
2	b=	=ПИ()/2	
3	n=	10	
4	h=	=(B2-B1)/B3	
5			
6	x	y	Локальный минимум
7	=B1	=2*A7*SIN(3*A7^2+A7+1)	
8	=A7+\$B\$4	=2*A8*SIN(3*A8^2+A8+1)	=ЕСЛИ(И(B8<B7;B8<B9);"локальный минимум";"")
9	=A8+\$B\$4	=2*A9*SIN(3*A9^2+A9+1)	=ЕСЛИ(И(B9<B8;B9<B10);"локальный минимум";"")
10	=A9+\$B\$4	=2*A10*SIN(3*A10^2+A10+1)	=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		$f_x$	=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					



## Параметры поиска решения

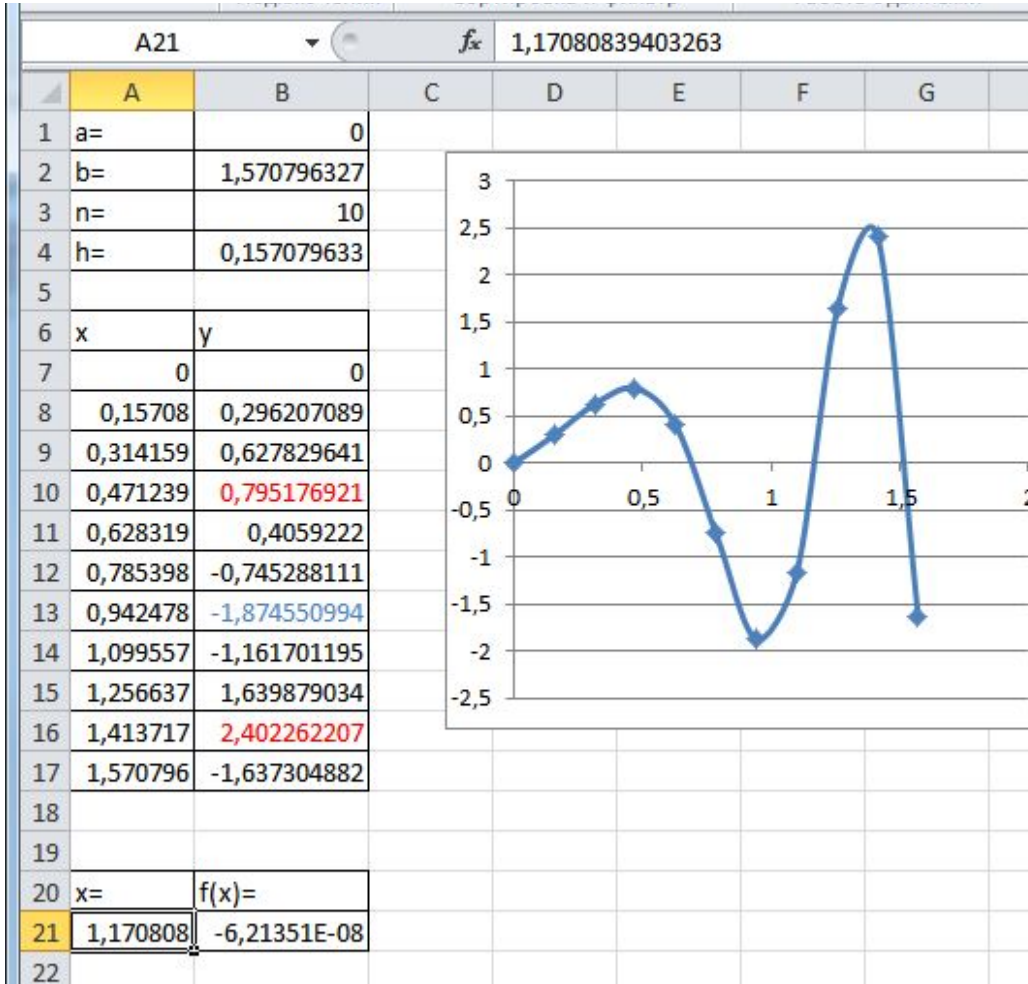
Оптимизировать целевую функцию:

До:  Максимум  Минимум  Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

# Уточнение 2 корня с помощью ПОИСКА РЕШЕНИЯ



Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

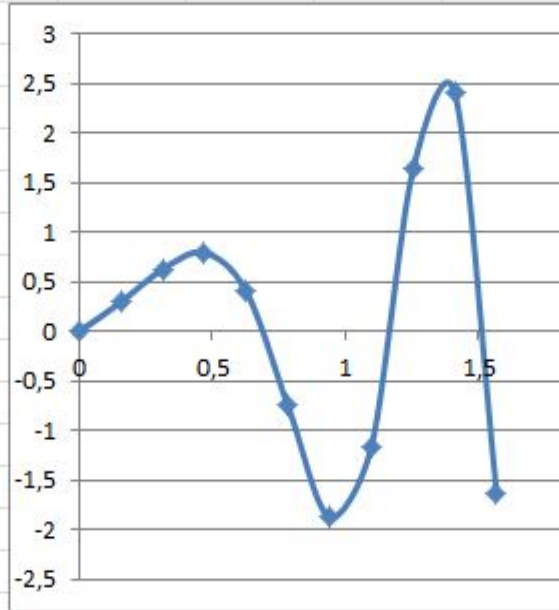
До:  Максимум  Минимум  Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

# Уточнение 1 локального максимума с помощью ПОИСКА РЕШЕНИЯ

B21		fx = 2*A21*SIN(3*A21^2+A21+1)				
A	B	C	D	E	F	G
1	a=					
2	b=					
3	n=					
4	h=					
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:

До:  Максимум  Минимум  Значения:

Изменяя ячейки переменных:

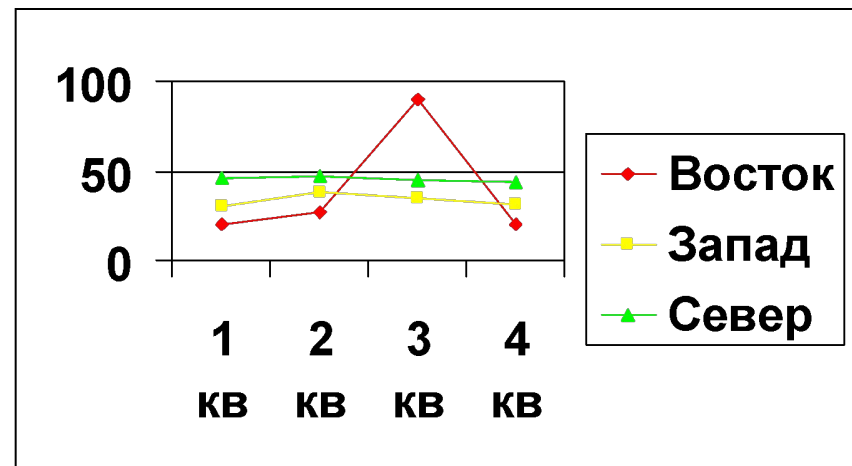
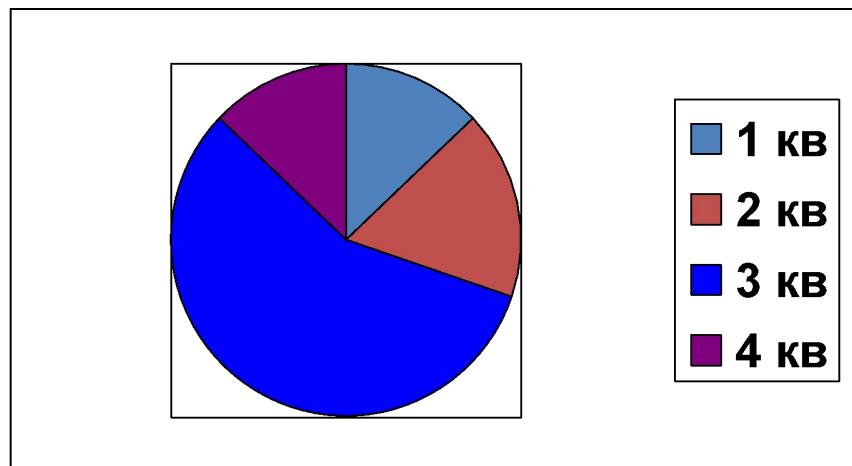
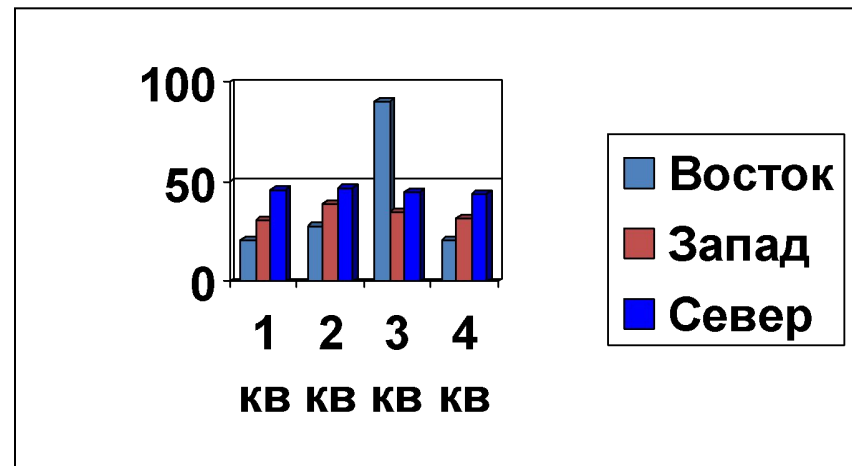
В соответствии с ограничениями:

# 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.

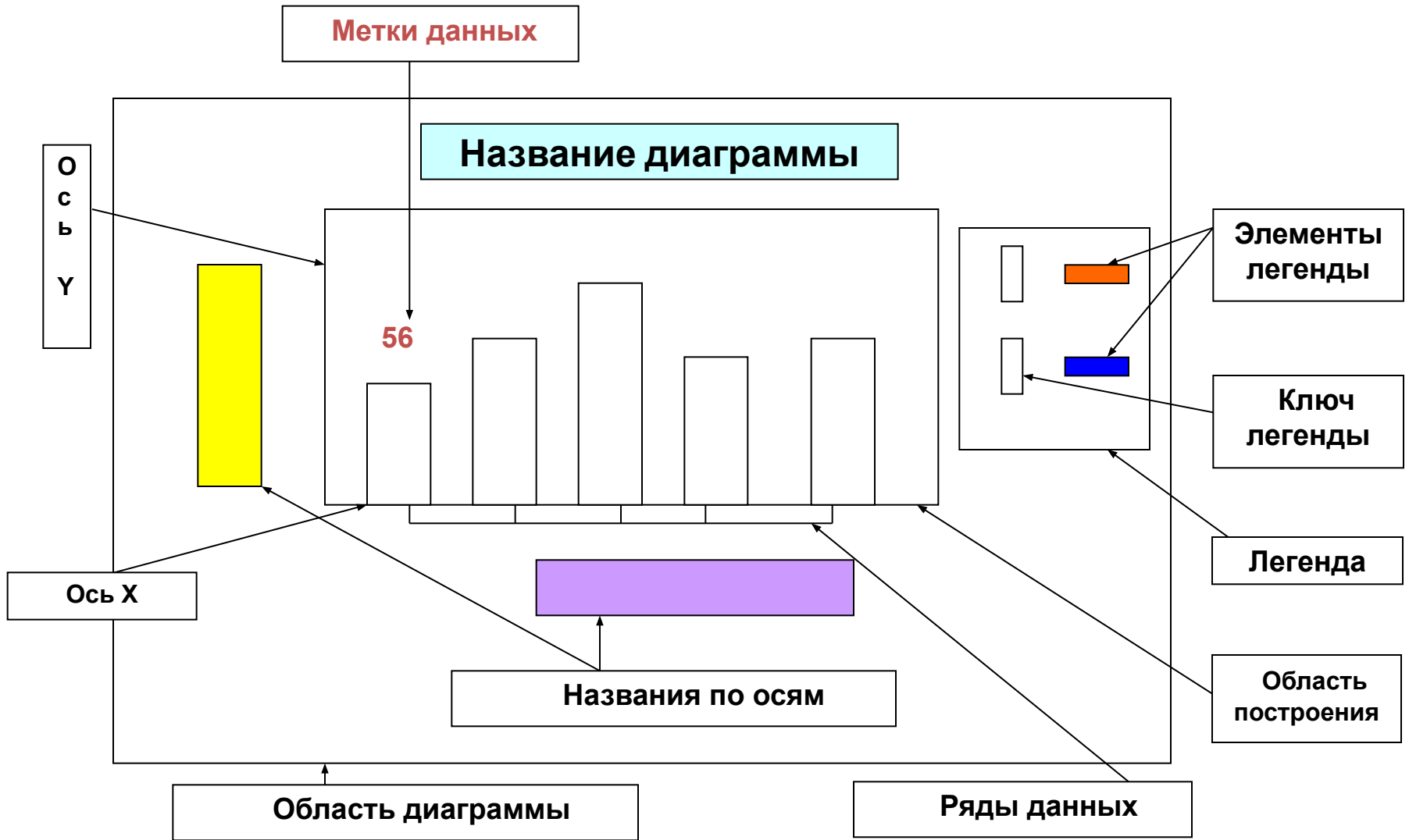
# Диаграммы в Excel

- 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.

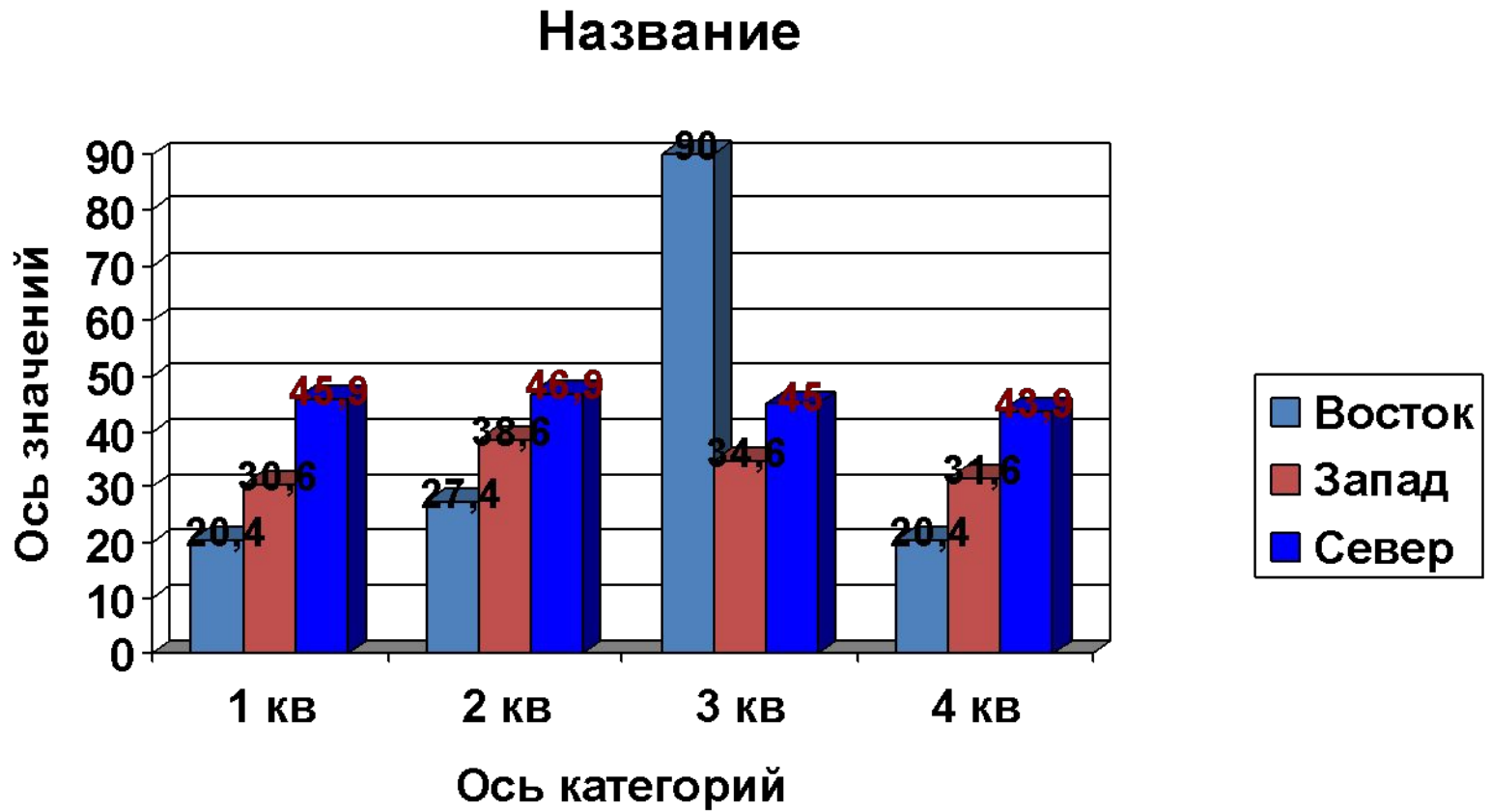
# Типы диаграмм

- 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

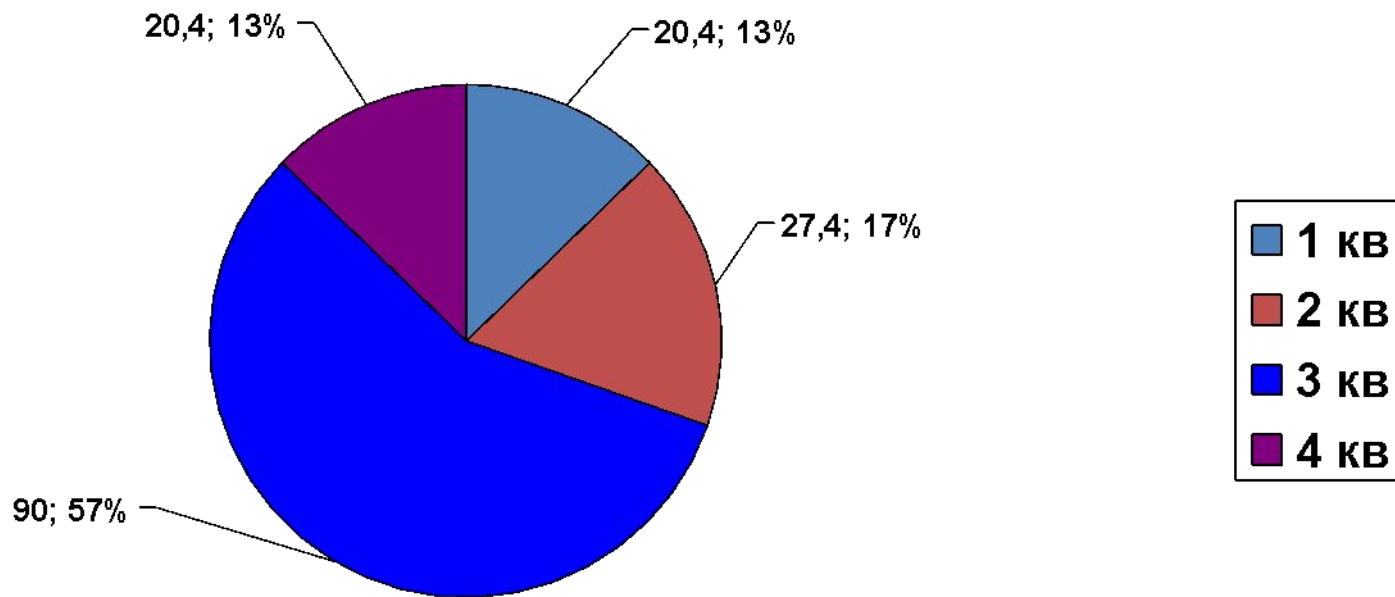


# Гистограмма



# Круговая диаграмма

Название диаграммы



# Графики

