

## 1-SHAXSIY TOPSHIRIQ

### TANLANMANING BOSHLANG'ICH STATISTIK TAHLILI.

Tanlanmani boshlang'ich statistik tahlilida – tanlanma o'rganish uchun qulay holatga keltiriladi. Buning uchun birinchi navbatda tanlanma hajmi va tanlanmada qatnashgan elementlarning minimum va maksimumlariga e'tibor beriladi. Ushbu kattaliklarga qarab variatsion qator tuziladi. Variatsion qatorlar 3 turga bo'linadi:

1. Ranjirlangan variatsion qator;
2. Diskret variatsion qator;
3. Oraliqli variatsion qator.

**Ta'rif 1.** Tanlanma hajmi  $n$  kichik bo'lganda bu tanlanmaning alohida qiymatlari  $x_1, x_2, \dots, x_n$  larni o'sish (yoki kamayish) tartibida joylashishidan hosil bo'lgan  $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq x_{(3)} \leq \dots \leq x_{(n)}$  qatorga **ranjirlangan variatsion qator** deyiladi.

**Misol.** Tasodifiy ravishda potokdagi 5 ta talabadan oldingi semestrda matematikadan olgan ballarini surishtirdik natijada faraz qilaylik: 81; 76; 93; 62; 71 sonlar hosil bo'ldi deylik. Ushbu ma'lumotlar tanlanma to'plam bo'lib, tanlanma hajmi  $n=5$  kichik bo'lgani uchun bu sonlarni o'sish tartibida tartiblashtirishdan hosil bo'lgan: 62; 71; 76; 81; 93 qator ranjirlangan variatsion qator bo'ladi.

**Ta'rif 2.** Agar tanlanma hajmi  $n$  katta, tanlamada qatnashgan  $x_{\min}$  va  $x_{\max}$  lar o'rtasidagi farq esa kichik bo'lsa, u holda tanlanmada qatnashgan  $x_i$  variantalar va ularning takrorlanganlik chastotalari  $n_i$  lar keltirilgan qatorga **diskret variatsion qator** deyiladi.

**Misol.** Aytaylik potokda 50 ta talaba bo'lib, ulardan oldingi semestrda matematika fanidan 1-imtixon natijalari haqida ma'lumot yig'ildi deylik. Natijada 2, 3, 4, 5 baholardan iborat bo'lgan aralash-quralash 50 ta songa ega bo'lamiz. Demak tanlanma hajmi  $n=50$  katta,  $x_{\min} = 2, x_{\max} = 5$  lar orasidagi farq esa kichik bolgani uchun, bunday ma'lumotlarni tahlil qilish uchun diskret variatsion qator tuziladi. Aytaylik 12 kishi 2 baho, 14 kishi 3 baho, 18 kishi 4 baho, 6 kishi 5 baho olganligi sanab chiqdik deb faraz qilsak, bu ma'lumot quyidagicha diskret variatsion qator ko'rinishida yoziladi:

$x_i$	2	3	4	5
$n_i$	12	14	18	6

### QUYIDAGICHA ISHLAR AMALGA OSHIRILSIN

Har bir talaba guruh jurnalidagi tartib raqamiga mos variant ma'lumotlarini **Я.К. Кольде “Практикум по теории вероятностей и математической статистике”** nomli kitobdan (105-148 betlar) olib, quyidagicha ishlarni amalga oshirishi lozim.

Hisoblashlar ikki xil usulda amalga oshirilsin:

1. Formulalar yordamida talabaning o'zi mustaqil ravishda.
2. Excel dasturlar paketi yordamida.

**D tanlamaning F1 ustuni bo'yicha**

- 1) Variatsion qator tuzilsin;
- 2) Tanlanma oʻrta qiymat;
- 3) Tanlanma dispersiya;
- 4) Tanlanma oʻrtacha kvadratik chetlanish;
- 5) Moda;
- 6) Mediana

lar hisoblansin.

### A tanlanma bo'yicha:

- 1) Variatsion qator tuzilsin;
- 2) Nisbiy chastotalar aniqlansin;
- 3) Yig'ma chastotalar aniqlansin;
- 4) Variatsion qator poligoni chizilsin;
- 5) Variatsion qator gistogrammasi chizilsin;
- 6) Emperik funksiya taqsimoti tuzilsin;
- 7) Emperik funksiya taqsimoti grafigi chizilsin;
- 8) Tanlanma o'rta qiymat hisoblansin;
- 9) Tanlanma dispersiya hisoblansin;
- 10) Tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanish hisoblansin;
- 11) Moda topilsin;
- 12) Mediana topilsin

0-variantdagi A va D tanlanmalardagi ma'lumotlarni keltirib yuqorida qo'yilgan savollarga javob topamiz:

## 0-Variant

[illegible]

	D0 tanlanma						
№	F1	2F	F3	F4	F5	F6	F7
1	57	67	55	47	60	65	47
2	60	67	55	59	45	51	59
3	51	64	61	61	56	55	56
4	67	49	62	60	41	54	32

### D tanlamaning F1 ustuni bo'yicha

- 1) F1 ustun 57, 60, 51, 67 sonlardan iborat, ularni o'sish yoki kamayish tartibida tartiblashtirib chiqamiz:

57, 60, 51, 67 – tanlanma

51, 57, 60, 67 – ranjirlangan variatsion qator

2) Tanlanma o'rta qiymat:  $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{51 + 57 + 60 + 67}{4} = \frac{235}{4} = 58.75$

3) Tanlanma dispersiya:  $\bar{S}^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n} - \left(\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}\right)^2 =$   
 $= \frac{51^2 + 57^2 + 60^2 + 67^2}{4} - (58.75)^2 = 91.9375$

4) Tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanish:  $\bar{S} = \sqrt{\bar{S}^2} = \sqrt{91.9375} = 9.5884$

5) Ranjirlangan variatsion qatorlarda Moda aniqlanmaydi.

6) Mediana, tanlanma hajmi juft bo'lgani uchun:

$$Me = \begin{cases} x_{\left[\frac{n}{2}\right]+1} & \text{agar } n - \text{toq bo'lsa,} \\ \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}, & \text{agar } n - \text{juft bo'lsa} \end{cases} = \frac{57+60}{2} = 58.5 \text{ ni tashkil qiladi.}$$

### A tanlanma bo'yicha:

Quyidagicha yordamchi jadval to'ldirib olamiz:

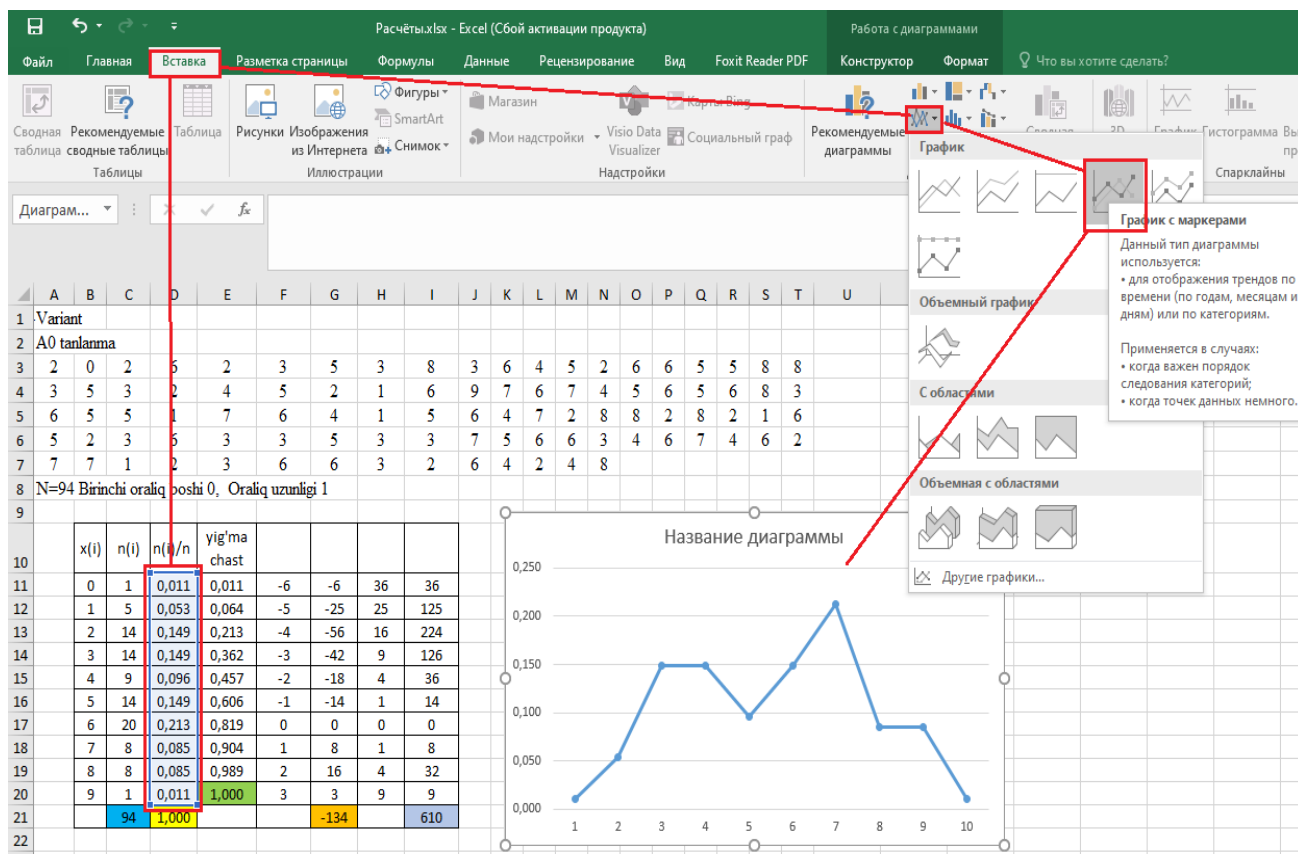
$x_i$	$n_i$	$\frac{n_i}{n}$	Yig'ma chastotalar	$\frac{x_i - c}{k}$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right) \cdot n_i$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right)^2$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right)^2 \cdot n_i$
0	1	0,011	0,011	-6	-6	36	36
1	5	0,053	0,064	-5	-25	25	125
2	14	0,149	0,213	-4	-56	16	224
3	14	0,149	0,362	-3	-42	9	126
4	9	0,096	0,457	-2	-18	4	36
5	14	0,149	0,606	-1	-14	1	14
6	20	0,213	0,819	0	0	0	0
7	8	0,085	0,904	1	8	1	8
8	8	0,085	0,989	2	16	4	32
9	1	0,011	1	3	3	9	9
	94	1.000			-134		610

Ushbu jadvalda yuqorida qo'yilgan 1),2),3) savollarga javob berildi.

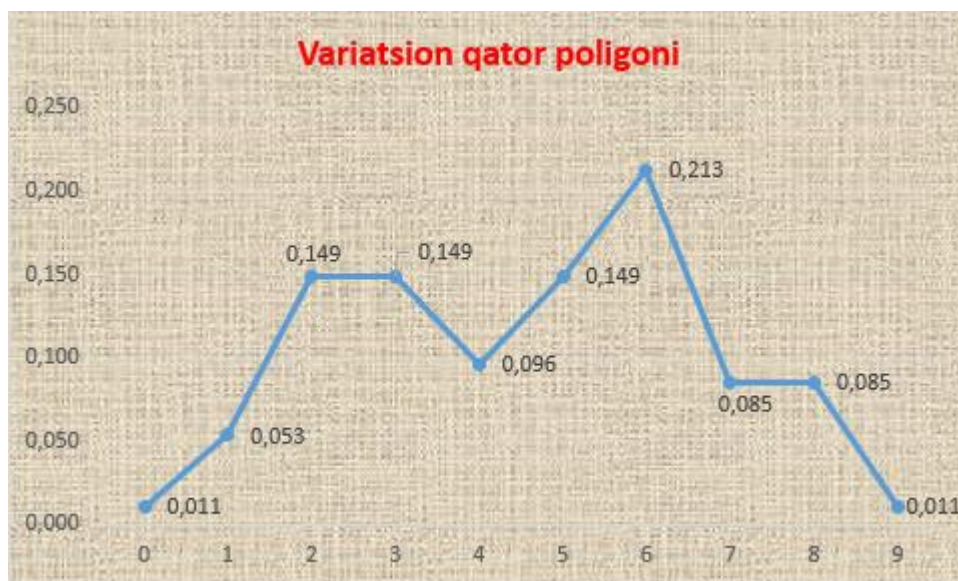
#### 4) Variatsion qator poligoni:

Buning uchun variatsion qatordagi nisbiy chastotalar ustunini ajratib olib,

**Excel → Вставка → Диаграммы → График → График с маркерами**  
buyruqlaridan foydalanamiz:



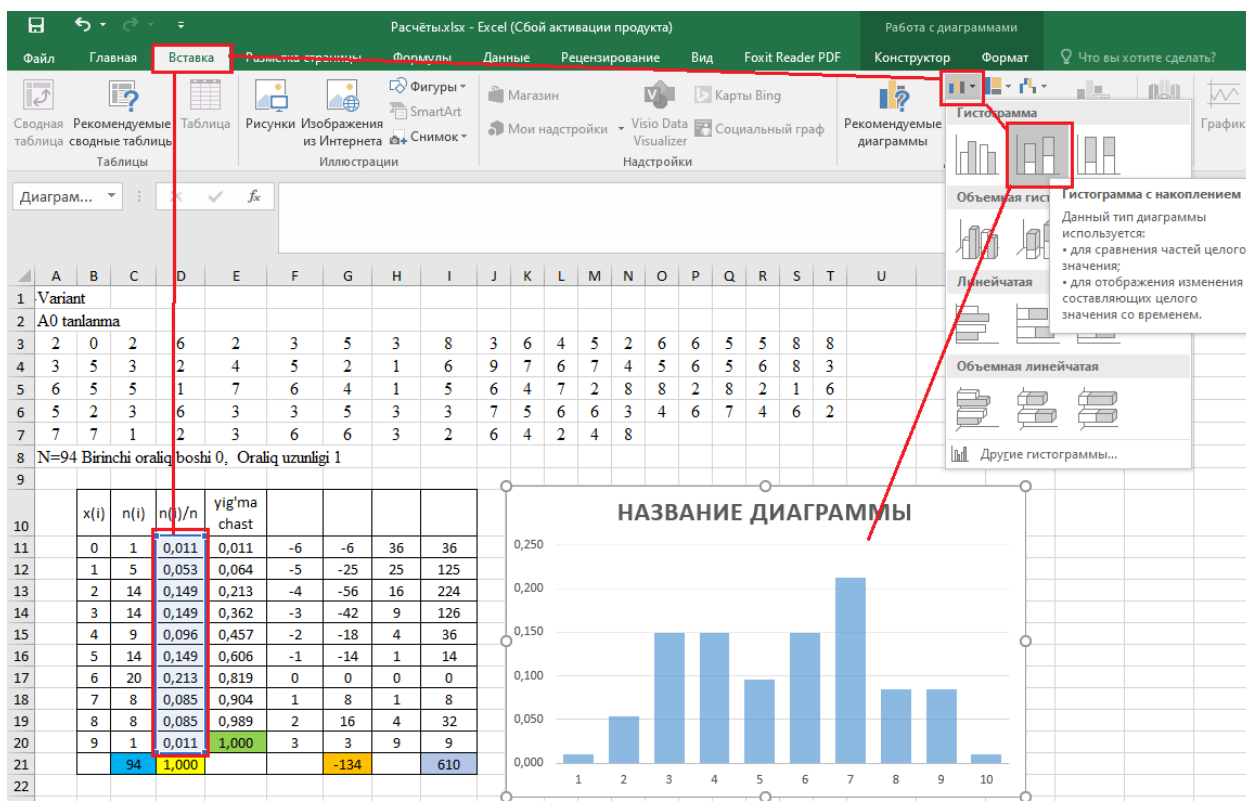
zarur yozuvlar va bezashlar kiritib, quyidagicha variatsion qator poligoniga ega bo'lamiz:



#### 5) Variatsion qator gistogrammasi:

Buning uchun variatsion qatordagi nisbiy chastotalar ustunini ajratib olib,

**Excel → Вставка → Диаграммы → Гистограмма → Гистограмма с накоплением** buyruqlaridan foydalanamiz:



zarur yozuvlar va bezashlar kiritib, quyidagicha variatsion qator gistogrammasiga ega bo‘lamiz:



6) Emperik funksiya taqsimotining analitik ko‘rinishi quyidagicha ko‘rinishda bo‘ladi:

$$F_n(x) = \begin{cases} 0, & agar \quad x < x_1 \quad bo'lsa \\ \frac{n_1}{n}, & agar \quad x_1 \leq x < x_2 \quad bo'lsa \\ \frac{n_1}{n} + \frac{n_2}{n}, & agar \quad x_2 \leq x < x_3 \quad bo'lsa \\ ..... & ..... \\ \frac{n_1}{n} + ... + \frac{n_{k-1}}{n}, & agar \quad x_{k-1} \leq x < x_k \quad bo'lsa \\ 1, & agar \quad x \geq x_k \quad bo'lsa \end{cases} = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 0.011 & 0 \leq x < 1 \\ 0.064 & 1 \leq x < 2 \\ 0.213 & 2 \leq x < 3 \\ 0.362 & 3 \leq x < 4 \\ 0.457 & 4 \leq x < 5 \\ 0.606 & 5 \leq x < 6 \\ 0.819 & 6 \leq x < 7 \\ 0.904 & 7 \leq x < 8 \\ 0.989 & 8 \leq x < 9 \\ 1 & 9 \leq x \end{cases}$$

Taqsimot funksiya qabul qilgan qiymatlar esa jadvalimizning yig‘ma chastotalar ustunida topib, tayyorlab qo‘yganmiz.

7) Emperik taqsimot funksiya grafigini chizish uchun, yigʻma chastotalar ustunidagi ajratib koʻrsatilgan sonlar massivi uchun gistogramma chizishda qilingan ishlar ketma-ketligini amalga oshirsak boʻladi:



8) Tanlanma o'rtta qiymat -  $\bar{x}$  ni hisoblaymiz:

Tanlanma oʻrta qiymatni qoʻlda hisoblashni soddalashtiradigan quyidagicha formuladan hisoblaganimiz maqsadga muvofiq, bunda k- variantda  $x_i$  larning oʻzgarish qadami, c-umuman olganda ixtiyoriy son, lekin eng koʻp qatnashgan  $x_i$  ga teng deb olinsa hisoblashlar soddalashadi: k=1; c=6, zarur boʻlgan barcha hisoblashlar jadvalda amalga oshirilgan, kerakli miqdorlarni formulaga qoʻyib tanlanma oʻrta qiymat miqdorini topamiz:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m \left( \frac{x_i - c}{k} \right) \cdot n_i}{\sum_{i=1}^m n_i} \cdot k + c = \frac{-134}{94} \cdot 1 + 6 = 4.5745$$

Ushbu ishni Excel dasturlar paketida maxsus buyruqlar yordamida amalga oshirsak ham bo‘ladi:

**Excel** →  $f_x$  → категория oynasidan → статистические → **СРЗНАЧ** →

**Число1** → tanlanma ma’lumotlari kiritilgan yacheykalar o‘rnini ko‘rsatish kifoya (izoh: ajratib ko‘rsatishda bo‘sh yacheykalarni ham kirishi natijaga ta’sir qilmaydi, dastur ularni 0 emas, balki hech narsa yo‘q deb qabul qiladi)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of data for Variant № 0, A0 tanlanma. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Variant № 0																			
2	A0 tanlanma																			
3	2	0	2	6	2	3	5	3	8	3	6	4	5	2	6	6	5	5	8	8
4	3	5	3	2	4	5	2	1	6	9	7	6	7	4	5	6	5	6	8	3
5	6	5	5	1	7	6	4	1	5	6	4	7	2	8	8	2	8	2	1	6
6	5	2	3	6	3	3	5	3	3	7	5	6	6	3	4	6	7	4	6	2
7	7	7	1	2	3	6	6	3	2	6	4	2	4	8						

The 'Аргументы функции' dialog box is open, showing the formula bar with '=СРЗНАЧ(A3:T7)'. The 'Число1' argument is set to 'A3:T7'. The result of the function is displayed as '= 4,574468085'. The background shows a formula in cell C11:  $\bar{x} = :T7$ .

9) Tanlanma dispersiyani hisoblashni quyidagicha formula bilan amalga oshirish mumkin, buning uchun zarur bo‘lgan barcha hisoblashlarni jadvalda topib qo‘yganmiz:

$$\bar{S}^2 = \frac{\sum_{i=1}^m \left( \frac{x_i - c}{k} \right)^2 \cdot n_i}{\sum_{i=1}^m n_i} \cdot k^2 - (\bar{x} - c)^2 = \frac{610}{94} \cdot 1^2 - (4.5745 - 6)^2 = 4,45722$$

**Excel** →  $f_x$  → категория oynasidan → статистические → **ДИСП.Г** → **Число1** → tanlanma ma’lumotlari kiritilgan yacheykalar o‘rnini ko‘rsatish kifoya



Excel formula bar: **=ДИСП.Г(A3:T7)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Variant № 0																			
2	A0 tanlanma																			
3	2	0	2	6	2	3	5	3	8	3	6	4	5	2	6	6	5	5	8	8
4	3	5	3	2	4	5	2	1	6	9	7	6	7	4	5	6	5	6	8	3
5	6	5	5	1	7	6	4	1	5	6	4	7	2	8	8	2	8	2	1	6
6	5	2	3	6	3	3	5	3	3	7	5	6	6	3	4	6	7	4	6	2
7	7	7	1	2	3	6	6	3	2	6	4	2	4	8						

N=94 Birinchi oraliq boshi 0, Oraliq uzunligi 1

**Аргументы функции**

ДИСП.Г

Число1: **A3:T7** = {2;0;2;6;2;3;5;3;8;3;6;4;5;2;6;6;5;5;8;8;...}

Число2: = число

**= 4,457220462**

Вычисляет дисперсию для генеральной совокупности. Логические и текстовые значения игнорируются.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 числовых аргументов, составляющих генеральную совокупность.

Значение: 4,457220462

[Справка по этой функции](#) **OK** Отмена

Natijada qo'lda hisoblashda ham Excelda hisoblashda ham ham bir xil natijaga ega bo'lamiz.

10) Tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanish:

$$\bar{S} = \sqrt{\bar{S}^2} = \sqrt{4.45722} = 2.111$$

Excel →  $f_x$  → категория oynasidan → статистические → **СТАНДОТКЛОН.Г** → **Число1** → tanlanma ma'lumotlari kiritilgan yacheykalar o'rini ko'rsatish kifoya

**Аргументы функции**

СТАНДОТКЛОН.Г

Число1: **A3:T7** = {2;0;2;6;2;3;5;3;8;3;6;4;5;2;6;6;5;5;8;8;3;}

Число2: = число

Число3: = число

**= 2,111213031**

Вычисляет стандартное отклонение по генеральной совокупности. Логические и текстовые значения игнорируются.

Число1: число1;число2;... от 1 до 255 значений, составляющих генеральную совокупность; допускаются числовые значения и ссылки на числовые значения.

Значение: 2,111213031

[Справка по этой функции](#) **OK** Отмена

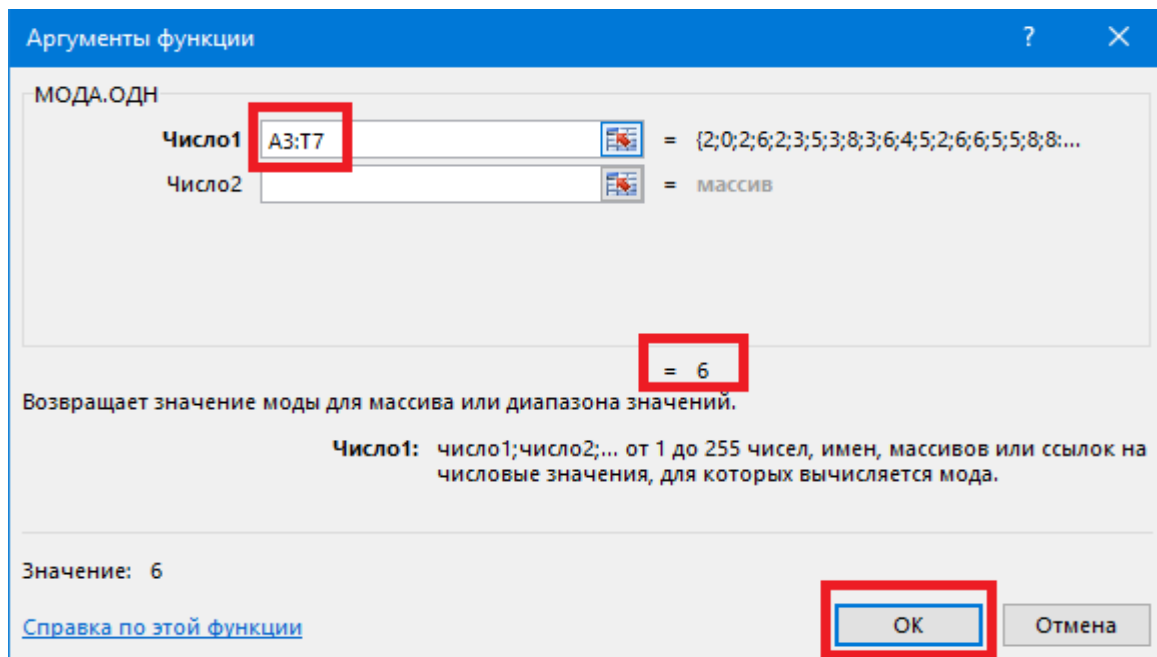


## 11) Moda

Diskret variatsion qatorda eng katta chastotaga ega bo'lgan  $x_i$  variantaga teng bo'ladi:

$$Mo = 6$$

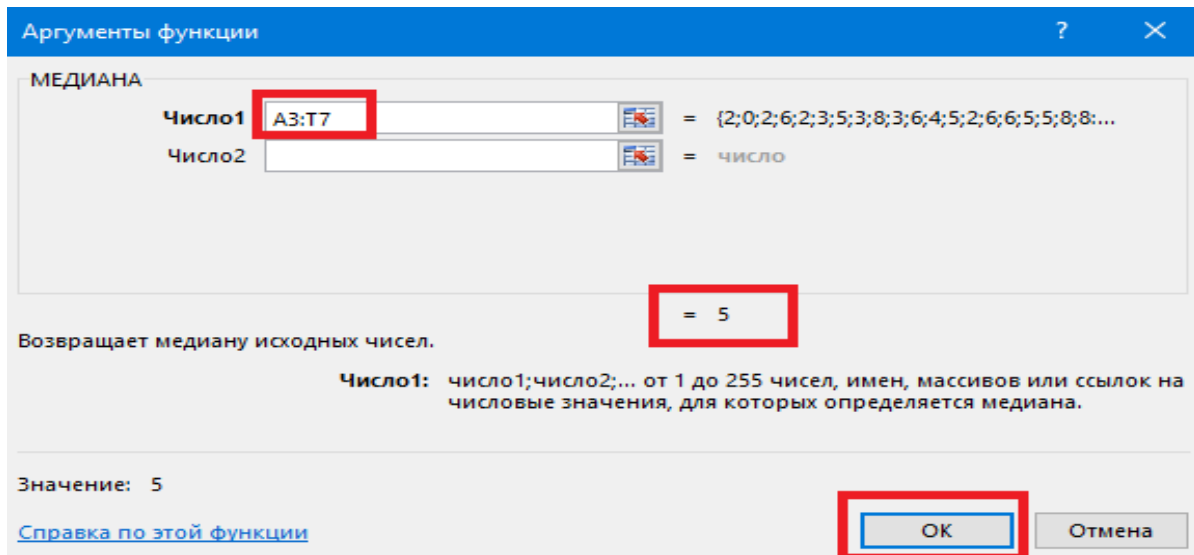
Excel →  $f_x$  → категория oynasidan → статистические → **МОДА.ОДН** → **Число1** → tanlanma ma'lumotlari kiritilgan yacheykalar o'rnini ko'rsatish kifoya



12) Mediana – Me. Tanlanma hajminig yarmi to'g'ri keladigan  $x_i$  variantaga teng bo'ladi.

$$Me=5$$

Excel →  $f_x$  → категория oynasidan → статистические → **МЕДИАНА** → **Число1** → tanlanma ma'lumotlari kiritilgan yacheykalar o'rnini ko'rsatish kifoy



Shunday qilib A tanlanma bo'yicha Excelda qilingan hisoblashlar bor yo'g'i bir varroqni tashkil etadi:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	Variant № 0																							
2	A0 tanlanma																							
3	2	0	2	6	2	3	5	3	8	3	6	4	5	2	6	6	5	5	8	8				
4	3	5	3	2	4	5	2	1	6	9	7	6	7	4	5	6	5	6	8	3				
5	6	5	5	1	7	6	4	1	5	6	4	7	2	8	8	2	8	2	1	6				
6	5	2	3	6	3	3	5	3	3	7	5	6	6	3	4	6	7	4	6	2				
7	7	7	1	2	3	6	6	3	2	6	4	2	4	8										
N=94	Birinci oraliq boshi 0, Oraliq uzunligi 1																							

x(i)	n(i)	n(i)/n	yig'ma chast	$\frac{x_i - c}{k}$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right) \cdot n_i$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right)^2$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right)^2 \cdot n_i$
0	1	0,011	0,011	-6	-6	36	36
1	5	0,053	0,064	-5	-25	25	125
2	14	0,149	0,213	-4	-56	16	224
3	14	0,149	0,362	-3	-42	9	126
4	9	0,096	0,457	-2	-18	4	36
5	14	0,149	0,606	-1	-14	1	14
6	20	0,213	0,819	0	0	0	0
7	8	0,085	0,904	1	8	1	8
8	8	0,085	0,989	2	16	4	32
9	1	0,011	1,000	3	3	9	9
	94	1,000			-134		610

**Tanlanma o'rta qiymat**  
 $\bar{x} = 4,5745$

**Tanlanma dispersiya**  
 $S^2 = 4,4572$

**Tanlanma o'rtacha kvadratik chetlanish**  
 $\bar{S} = 2,1112$

**MODA**  
 Mo= 6

**MEDIANA**  
 Me= 5

Variatsion qator poligoni: A line graph showing relative frequencies for values 0 through 9. The y-axis ranges from 0,000 to 0,250. The points are connected by straight lines. Data points: (0, 0,011), (1, 0,053), (2, 0,149), (3, 0,149), (4, 0,096), (5, 0,149), (6, 0,213), (7, 0,085), (8, 0,085), (9, 0,011).

EMPERIK TAQSIMOT FUNKSIYA: A bar chart showing absolute frequencies for values 0 through 9. The y-axis ranges from 0,000 to 1,200. Bars are blue. Data points: (0, 1), (1, 5), (2, 14), (3, 14), (4, 9), (5, 14), (6, 20), (7, 8), (8, 8), (9, 1).

Variatsion qator gistogrammasi: A histogram showing relative frequencies for values 0 through 9. The y-axis ranges from 0,000 to 0,250. Bars are blue. Data points: (0, 0,011), (1, 0,053), (2, 0,149), (3, 0,149), (4, 0,096), (5, 0,149), (6, 0,213), (7, 0,085), (8, 0,085), (9, 0,011).