

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 tanlanamaning F1 ustuni bo‘yicha

- 1) Variatsion qator tuzilsin;
- 2) Tanlanma o‘rta qiymat;
- 3) Tanlanma dispersiya;
- 4) Tanlanma o‘rtacha 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 histogrammasi 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

A0 tanlanma																			
2	0	2	6	2	3	5	3	8	3	6	4	5	2	6	6	5	5	8	8
3	5	3	2	4	5	2	1	6	9	7	6	7	4	5	6	5	6	8	3
6	5	5	1	7	6	4	1	5	6	4	7	2	8	8	2	8	2	1	6
5	2	3	6	3	3	5	3	3	7	5	6	6	3	4	6	7	4	6	2
7	7	1	2	3	6	6	3	2	6	4	2	4	8						

N=94 Birinchi oraliq boshi 0, Oraliq uzunligi 1

№	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; $\bar{S}^2 = \bar{x}^2 - (\bar{x})^2 = \frac{x_1^2+\dots+x_n^2}{n} - \left(\frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n}\right)^2 = \frac{51^2 + 57^2 + 60^2 + 67^2}{4} - (58.75)^2 = 91.9375$

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:

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

A tanlanma bo'yicha:

Quyidagicha yordamchi jadval to'ldirib olamiz:

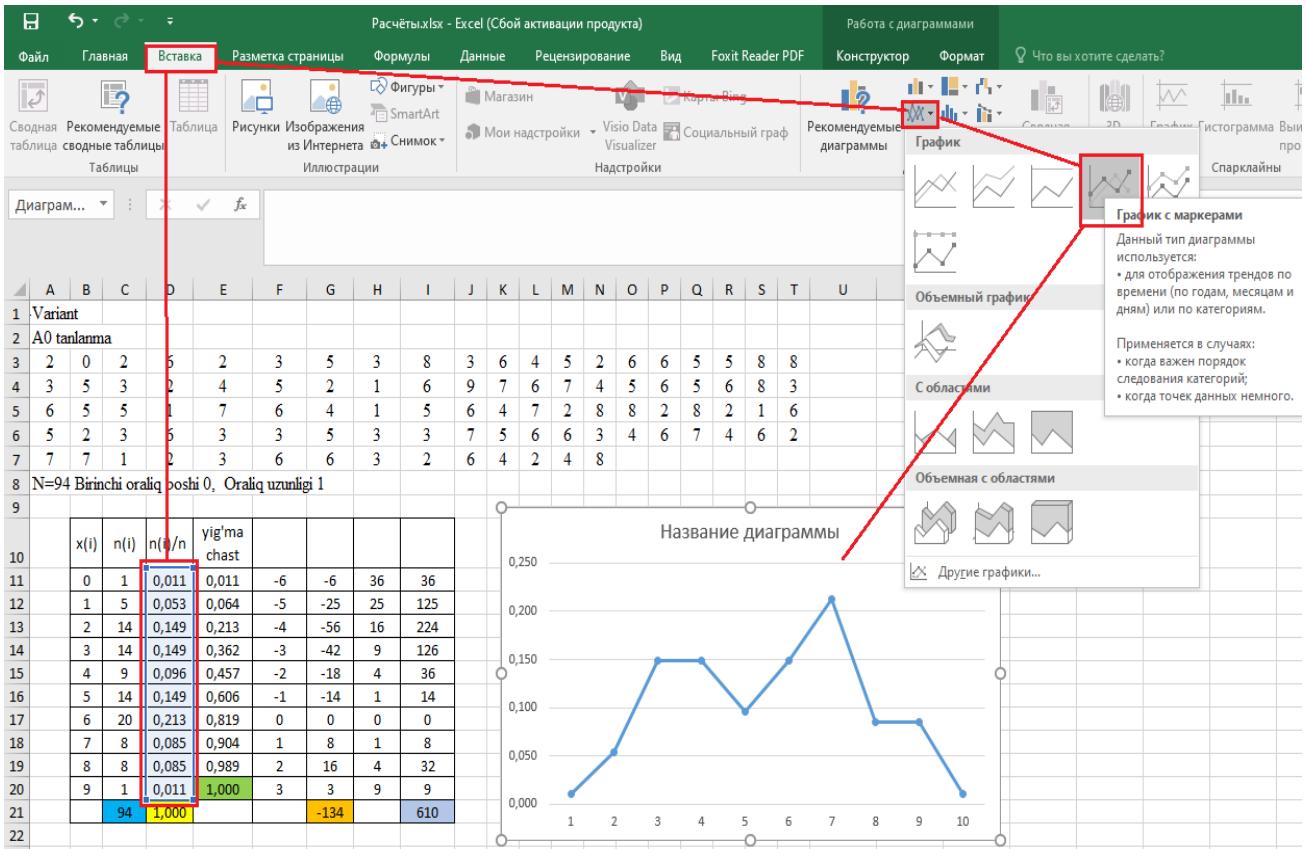
x_i	n_i	$\frac{n_i}{n}$	Yig'ma chastotalar	$\frac{x_i - c}{k}$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right) \cdot n_i$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right)^2$	$\left(\frac{x_i - c}{k}\right)^2 \cdot n_i$
0	1	0,011	0,011	-6	-6	36	36
1	5	0,053	0,064	-5	-25	25	125
2	14	0,149	0,213	-4	-56	16	224
3	14	0,149	0,362	-3	-42	9	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.

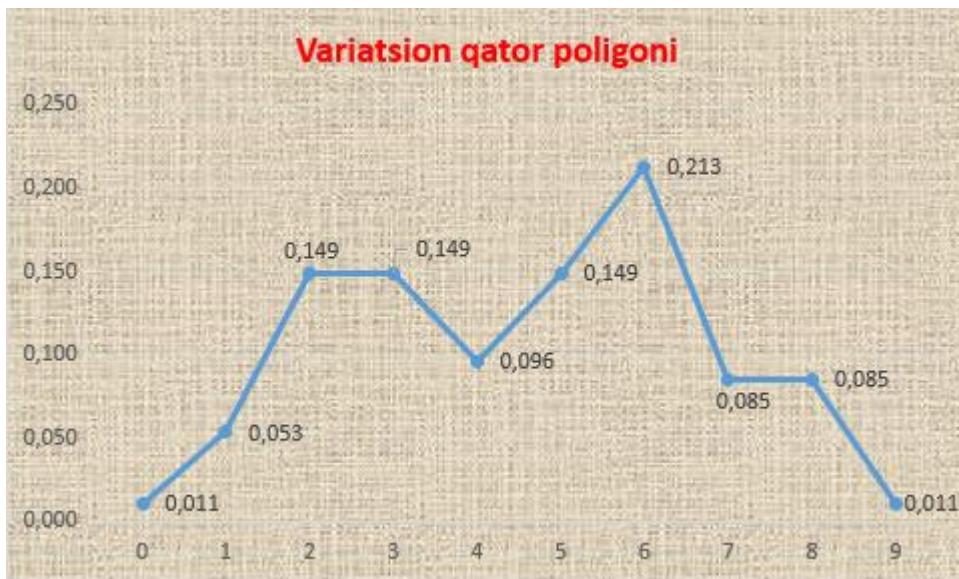
4) Variatsion qator poligoni:

Buning uchun variatsion qatordagi nisbiy chastotalar ustunini ajratib olib,

Excel → Вставка → Диаграммы → График → График с маркерами
buyruqlaridan foydalananamiz:



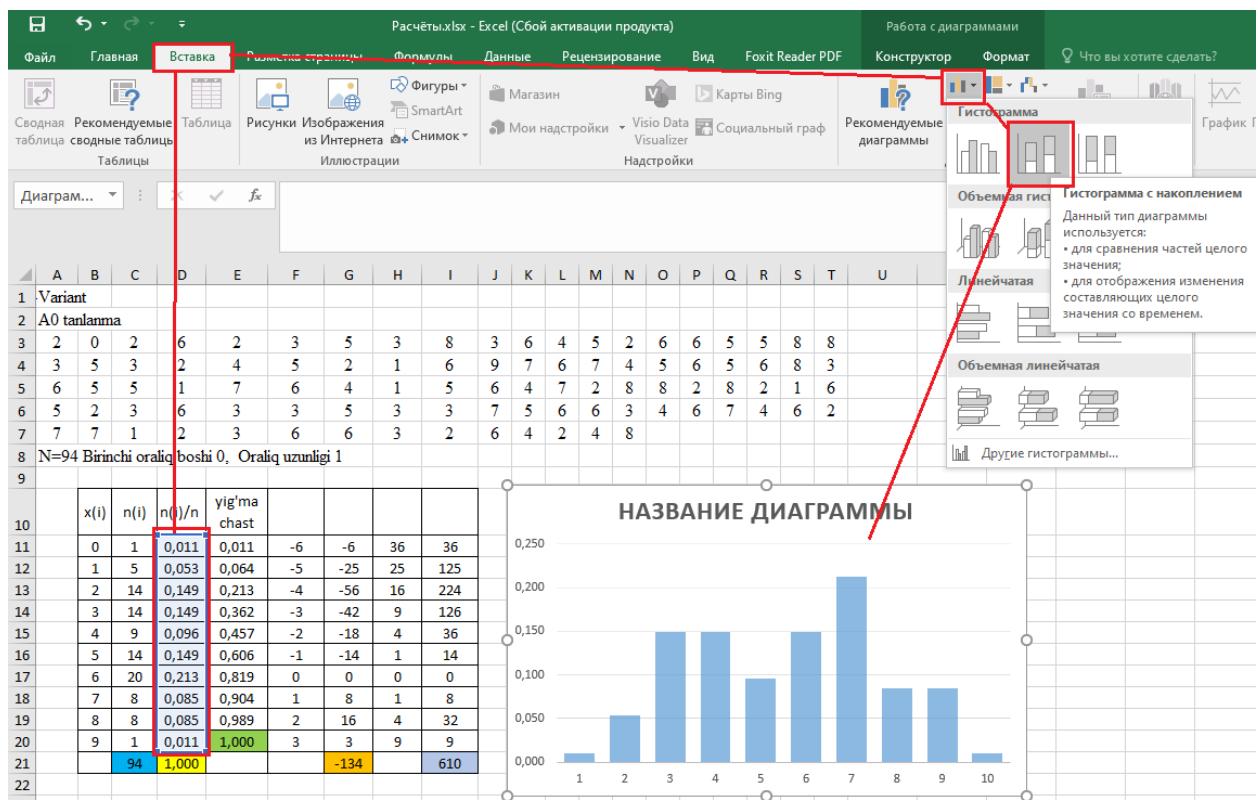
zarur yozuvlar va bezashlar kiritib, quyidagicha variatsion qator poligoniga ega bo‘lamiz:



5) Variatsion qator histogrammasi:

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 histogrammasiga ega bo‘lamiz:



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

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

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

7) Emperik taqsimot funksiya grafigini chizish uchun, yig‘ma chastotalar ustunidagi ajratib ko‘rsatilgan sonlar massivi uchun histogramma chizishda qilingan ishlar ketma-ketligini amalga oshirsak bo‘ladi:



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

Tanlanma o'rta qiymatni qo'lda hisoblashni soddalashtiradigan quyidagicha formuladan hisoblaganimiz maqsadga muvofiq, bunda k- varianta x_i larning o'zgarish qadami, c-umuman olganda ixtiyoriy son, lekin eng ko'p qatnashgan x_i ga teng deb olinsa hisoblashlar soddalashadi: $k=1$; $c=6$, zarur bo'lган barcha hisoblashlar jadvalda amalga oshirilgan, kerakli miqdorlarni formulaga qo'yib tanlanma o'rta 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 оynasidan → статистические → СРЗНАЧ → Число1 → tanlanma ma’lumotlari kiritilgan yachevkalar 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 a Microsoft Excel spreadsheet with data in columns A through T. Row 3 contains the formula `=СРЗНАЧ(А3:T7)`. The range A3:T7 is highlighted with a red border. The data in this range 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						

Cell A8 contains the formula `=N=94 Birinchi oraliq boshi 0, Oraliq uzunligi 1`. Cell B10 is labeled "Tanlanma o'rta qiymat". Cell C11 contains the formula `=AVERAGE(A3:T7)`, with the range A3:T7 highlighted by a red box.

The "Аргументы функции" (Function Arguments) dialog box is open at the bottom right. It shows the formula `=СРЗНАЧ(А3:T7)` and the argument `Число1: А3:T7` highlighted with a red box. The result is displayed as `= 4,574468085`.

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 оynasidan → статистические → ДИСП.Г → Число1 → tanlanma ma’lumotlari kiritilgan yachevkalar o‘rnini ko‘rsatish kifoya

A3 =ДИСП.Г(А3:Т7)

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						
8	N=94 Birinchi oraliq boshi 0, Oralik uzunligi 1																			
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				

Аргументы функции

дисп.г

Число1 = {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 оynasidan → статистические → СТАНДОТКЛОН.Г
→ Число1 → tanlanma ma’lumotlari kiritilgan yacheykalar o‘rnini ko‘rsatish kifoya

Аргументы функции

СТАНДОТКЛОН.Г

Число1 = {2;0;2;6;2;3;5;3;8;3;6;4;5;2;6;6;5;5;8;8;...}

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

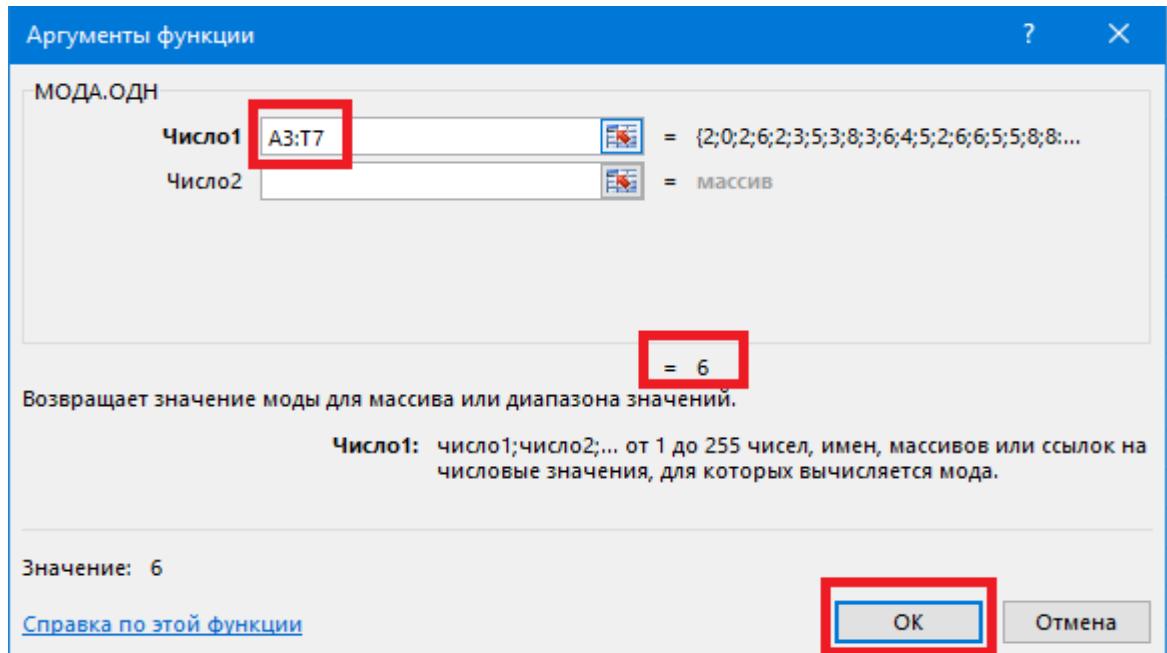
OK Отмена

11) Moda

Diskret variansion qatorda eng kata chastotaga ega bo‘lgan x_i variantaga teng bo‘ladi:

$$Mo = 6$$

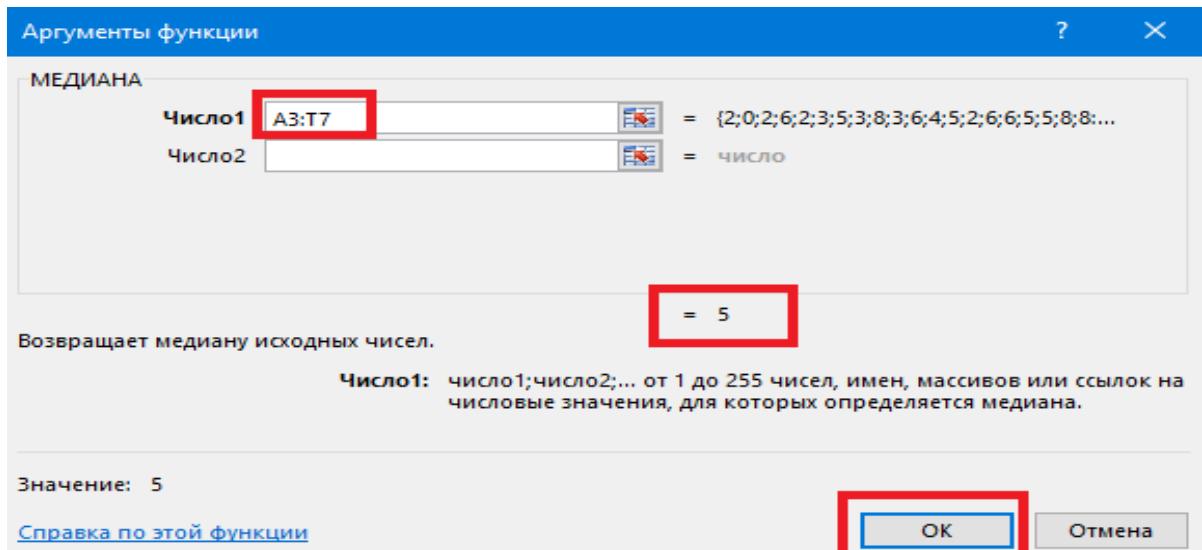
Excel → f_x → категория oynasidan → статистические →МОДА.ОДН→ Число1 → tanlanma ma’lumotlari kiritilgan yacheykalar o‘rnini ko‘rsatish kifoya



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:

