

# Лабораторная работа. Законы распределения.

Выполнил Фролов А.А. 2к, ИВТ-2

## Общая информация

Исходя из моего положения в списке была выбрана таблица 11.

### Задание 11

7.11. В табл. 7.23 приведены значения промежутков времени  $\tau$  (в минутах) между вызовами такси в городе Гродно. Найти  $\bar{\tau}$ ,  $S_{\tau}^2$ .

Таблица 7.23

0,000	0,000	0,000	0,003	0,011	0,042	0,191	0,405	0,002	0,432
0,517	0,456	0,047	0,162	0,097	0,261	0,168	0,028	0,324	0,125
0,438	0,136	0,019	0,269	0,092	0,653	0,376	0,099	0,812	0,438
0,092	0,134	0,307	0,181	0,327	0,338	0,539	0,250	0,450	0,096
0,125	0,174	0,159	0,091	0,229	0,468	0,283	0,151	0,244	0,261

Ответ:  $\bar{\tau} = 0,262$ ,  $S_{\tau}^2 = 0,047$ .

## Метод 1

Равенства которые нужно проверить

$$\bar{x} = M_0 = M_e$$
$$E_x = A_s = 0$$

Вычисления

$$U_3 = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}$$
$$U_4 = \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}}$$

M_0	0,000
M_E	0,178
X_cr	0,262

Равенство 1 не выполняется

n	50	A_s/U_3	2,738415
E_x	0,621	E_x/U_4	0,998514
A_s	0,903		
U_3	0,330		
U_4	0,622		

Равенство 2 не выполняется

В результате вычислений получаем, что ни одно из равенств не выполняется => распределение **не подчиняется** нормальному закону.

## Метод 2

Неравенство:

$$\left( \frac{A}{\sigma} \right)_{нижн} < \frac{A}{\sigma} < \left( \frac{A}{\sigma} \right)_{верхн}$$

где  $A = x_{max} - x_{min}$

### Критические границы отношения $A / \sigma$

n	Нижние границы		Верхние границы	
	$\alpha=0,05$	$\alpha=0,10$	$\alpha=0,05$	$\alpha=0,10$
8	2,50	2,59	3,308	3,399
10	2,67	2,76	3,57	3,685
12	2,80	2,90	3,78	3,91
14	2,92	3,02	3,95	4,09
16	3,01	3,12	4,09	4,24
18	3,10	3,21	4,21	4,37
20	3,18	3,29	4,32	4,49
25	3,34	3,45	4,53	4,71
30	3,47	3,59	4,70	4,89
35	3,58	3,70	4,84	5,04
40	3,67	3,79	4,96	5,16
45	3,75	3,88	5,06	5,26
50	3,83	3,95	5,14	5,35

A	0,812		n	Нижние границы		Верхние границы			3,83	<	4,34	<	5,14
sigma	0,187			$\alpha=0,05$	$\alpha=0,10$	$\alpha=0,05$	$\alpha=0,10$						
A/sigma	4,340		8	2,50	2,59	3,308	3,399						
a	0,05		10	2,67	2,76	3,57	3,685						
			12	2,80	2,90	3,78	3,91						
			14	2,92	3,02	3,95	4,09						
			16	3,01	3,12	4,09	4,24						
			18	3,10	3,21	4,21	4,37						
			20	3,18	3,29	4,32	4,49						
			25	3,34	3,45	4,53	4,71						
			30	3,47	3,59	4,70	4,89						
			35	3,58	3,70	4,84	5,04						
			40	3,67	3,79	4,96	5,16						
			45	3,75	3,88	5,06	5,26						
			50	3,83	3,95	5,14	5,35						

В ходе вычислений получается, что неравенство выполняется => распределение **подчиняется**циальному закону.

## Метод 3

Основная формула:

$$\bar{x} \pm B\sigma$$

Таблица для подстановки:

### Условия нормальности распределения по Вестергарду

Число Вестергарда	Интервалы	$R_{kp}$
0,3	от $\bar{x} - 0,3\sigma$ до $\bar{x} + 0,3\sigma$	0,25

0,7	от $\bar{x} - 0,7\sigma$ до $\bar{x} + 0,7\sigma$	0,50
1,1	от $\bar{x} - 1,1\sigma$ до $\bar{x} + 1,1\sigma$	0,75
3,0	от $\bar{x} - 3,0\sigma$ до $\bar{x} + 3,0\sigma$	0,99

sigma	B	x_cp	x_cp - B*sigm	x_cp + B*sigm	n	n_i	n_i/n	R_kp
0,187	0,3	0,262	0,206	0,318	50	8	0,2	0,25
	0,7		0,131	0,393		21	0,4	0,5
	1,1		0,056	0,468		35	0,7	0,75
	3		-0,299	0,823		50	1,0	0,99

Не выполняется для последнего числа B

В ходе вычислений получаем, что 3 из 4 интервалов подходят, но так как важен каждый =>  
распределение **не подлежит** нормальному закону

### Метод 4

$$CAO = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

проверка :

$$\left| \frac{CAO}{\sigma} - 0,7979 \right| = \frac{0,4}{\sqrt{n}}$$

CAO	0,151485	0,011811	=	0,056569
sigma	0,187085			

Равенство не выполняется

В результате вычислений получаем что равенство не выполняется => распределение **не подчиняется** нормальному закону