

## Контрольная по статистике с решением

### **ЗАДАЧА №1**

Имеются следующие данные, характеризующие стоимость и изменение тарифов на оказываемые услуги:

Виды услуг	Стоимость услуг, млрд. руб.		Изменение тарифов на услуги во 2-м квартале по сравнению с 1-м кварталом, %
	1 квартал	2 квартал	
Услуги для делового туризма	20	26	+48
Рекламно-информационные	6	4	+15
Подготовка и переподготовка кадров	12	11	+13

*Задание:* определите сводные индексы стоимости оказанных услуг, тарифов на услуги и физического объема предоставленных услуг.

### **Решение:**

Определим сводный индекс стоимости оказанных услуг:

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{26 + 4 + 11}{20 + 6 + 12} = \frac{41}{38} = 1,079$$

Определим сводный индекс тарифов на услуги:

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}} = \frac{26 + 4 + 11}{\frac{26}{1,48} + \frac{4}{1,15} + \frac{11}{1,13}} = \frac{41}{30,78} = 1,332$$

Определим сводный индекс физического объема предоставленных услуг:

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0} = \frac{30,78}{38} = 0,81$$

Таким образом, стоимость оказанных услуг во 2 квартале по сравнению с 1 кварталом увеличилась на 7,9%, при этом за счёт роста тарифов на услуги – увеличилась на 33,2%, а за счёт сокращения физического объема предоставленных услуг – снизилась на 19%.

Сделаем ваши задания на отлично. [https://www.matburo.ru/sub\\_subject.php?p=st](https://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=st)

### **ЗАДАЧА №2**

Среднемесячная оплата 61 работника предприятия за 1996 год составила (тыс. руб.): 420, 405, 330, 383, 398, 465, 377, 384, 310, 292, 325, 408, 444, 357, 389, 360, 431, 439, 385, 399, 270, 280, 301, 322, 355, 350, 395, 521, 277, 344, 497, 282, 285, 380, 506, 476, 397, 343, 353, 480, 501, 502, 269, 368, 485, 411, 349, 391, 476, 358, 362, 414, 422, 346, 389, 407, 494, 337, 378, 306. 360.

Постройте интервальный ряд распределения работников по размеру оплаты, образовав при этом 6 групп с равными интервалами. Постройте гистограмму и кумуляту. Определите моду, дисперсию, коэффициент вариации.

### **Решение:**

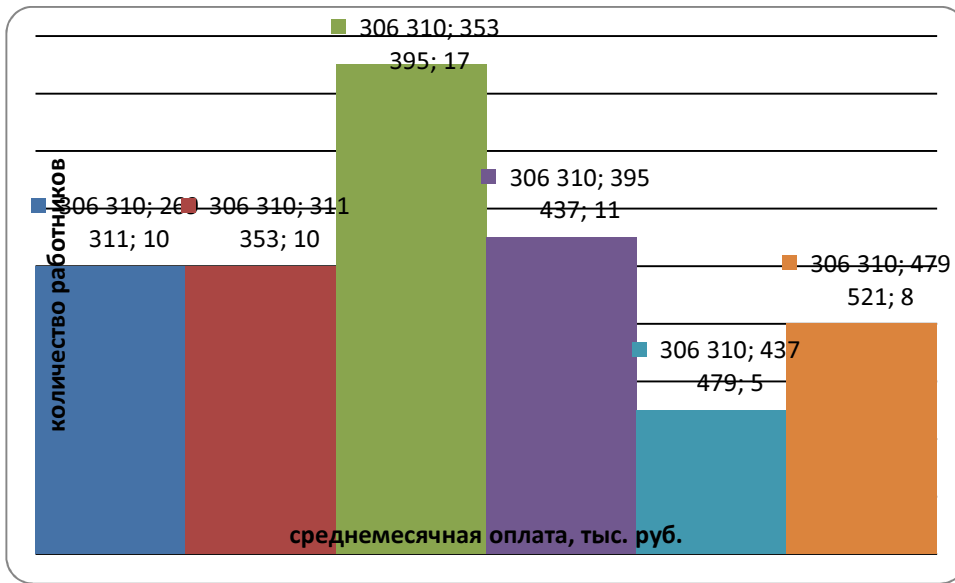
Определим интервал группировки:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{m} = \frac{521 - 269}{6} = 42$$

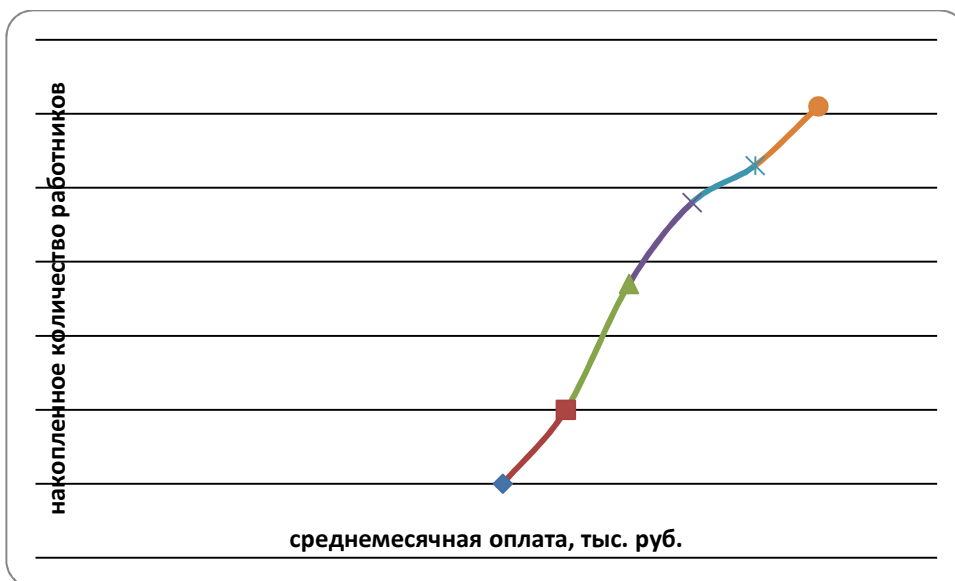
Выполним группировку:

№ группы	Левая граница	Правая граница	Середина интервала (x)	Частота (f)	Накопленная частота
1	269	311	290	10	10
2	311	353	332	10	20
3	353	395	374	17	37
4	395	437	416	11	48
5	437	479	458	5	53
6	479	521	500	8	61

Построим гистограмму:



Построим кумуляту:



Проведём в таблице расчёты:

№ группы	x	f	xf	$(x - \bar{x})^2 f$
1	290	10	2900	88977,47
2	332	10	3320	27382,06

3	374	17	6358	1813,30
4	416	11	4576	11034,36
5	458	5	2290	27137,91
6	500	8	4000	107040,34
Итого:	-	61	23444	263385,44

Определим среднее арифметическое:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \frac{23444}{61} = 384,33 \text{ тыс. руб.}$$

Мода – это наиболее часто встречающееся значение признака в совокупности. Для нахождения моды в интервальном ряду используется формула:

$$M_o = x_{M_o} + i_{M_o} * \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) + (f_{M_o} - f_{M_o+1})}, \text{ где}$$

$x_{M_o}$  – начало модального интервала;

$i_{M_o}$  – величина модального интервала;

$f_{M_o}$  – частота модального интервала;

$f_{M_o-1}$  – частота предмодального интервала;

$f_{M_o+1}$  – частота постмодального интервала.

Модальным интервалом является 3-й, так как характеризуется максимальной частотой – 17. Тогда:

$$M_o = 353 + 42 * \frac{17 - 10}{(17 - 10) + (17 - 11)} = 375,62 \text{ тыс. руб.}$$

Можно сделать вывод, что типичный размер оплаты труда равен 375,62 тыс. руб.

Определим дисперсию:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{263385,44}{61} = 4317,79$$

Определим среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{4317,79} = 65,71$$

Коэффициент вариации:

$$V_\sigma = \frac{\sigma}{\bar{x}} * 100\% = \frac{65,71}{384,33} * 100\% = 17,1\%$$

Так как коэффициент вариации меньше 33%, то можно сделать вывод, что совокупность работников является однородной по размеру оплаты труда, а полученное среднее – надёжным.