

### Пример 1.

Определим групповые дисперсии, среднюю из групповых дисперсий, межгрупповую дисперсию, общую дисперсию по данным о производительности труда в двух бригадах:

Изготовлено деталей за час, шт. (производительность труда)	Количество рабочих, имеющих соответствующую производительность труда	
	в бригаде 1	в бригаде 2
$x_i$	$f_{i1}$	$f_{i2}$
10	1	0
12	3	0
14	3	1
16	2	3
18	1	2
20	0	4

Промежуточные расчеты занесем в таблицы:

$x_i$	Бр. 1	Бр. 2	$m_i$	Промежуточные расчеты для определения средних величин		
	$f_{i1}$	$f_{i2}$		$x_i f_{i1}$	$x_i f_{i2}$	$x_i \cdot m_i$
10	1	0	1	10	0	10
12	3	0	3	36	0	36
14	3	1	4	42	14	56
16	2	3	5	32	48	80
18	1	2	3	18	36	54
20	0	4	4	0	80	80
$\Sigma$	$n_1=10$	$n_2=10$	$N=20$	$\Sigma x_i f_{i1}=138$	$\Sigma x_i f_{i2}=178$	$\Sigma x_i \cdot m_i=316$

$x_i$	Промежуточные расчеты для определения дисперсий					
	$(x_i - \bar{x}_1)$	$(x_i - \bar{x}_2)$	$(x_i - \tilde{X})$	$(x_i - \bar{x}_1)^2 \cdot f_{i1}$	$(x_i - \bar{x}_2)^2 \cdot f_{i2}$	$(x_i - \tilde{X})^2 \cdot m_i$
10	-3,8	-7,8	-5,8	14,44	0,00	33,64
12	-1,8	-5,8	-3,8	9,72	0,00	43,32
14	0,2	-3,8	-1,8	0,12	14,44	12,96
16	2,2	-1,8	0,2	9,68	9,72	0,20
18	4,2	0,2	2,2	17,64	0,08	14,52
20	6,2	2,2	4,2	0,00	19,36	70,56
$\Sigma$	-	-	-	51,60	43,60	175,20

Средняя производительность труда для 1-й бригады:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i f_{i1}}{n_1} = \frac{138}{10} = 13,8 \text{ шт./ч.}$$

Средняя производительность труда для 2-й бригады:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i f_{i2}}{n_2} = \frac{178}{10} = 17,8 \text{ шт./ч.}$$

Средняя производительность труда для 1-й и 2-й бригады:

$$\tilde{X} = \frac{\sum_{i=1}^6 x_i m_i}{N} = \frac{316}{20} = \frac{\sum_{j=1}^2 \bar{x}_j n_j}{N} = \frac{13,8 \cdot 10 + 17,8 \cdot 10}{20} = 15,8 \text{ шт./ч.}$$

<p>Дисперсия 1-й группы (бригады)</p> $\sigma_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x}_1)^2 f_{i1}}{n_1} = \frac{51,6}{10} = 5,16$	<p>Дисперсия 2-й группы (бригады)</p> $\sigma_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x}_2)^2 f_{i2}}{n_2} = \frac{43,6}{10} = 4,36$
<p>Средняя из групповых дисперсий</p> $\overline{\sigma^2} = \frac{\sum_{j=1}^2 \sigma_j^2 n_j}{N} = 4,76$	<p>Межгрупповая дисперсия</p> $\delta^2 = \frac{\sum_{j=1}^2 (\bar{x}_j - \tilde{X})^2 n_j}{N} = 4,0$
<p>Общая дисперсия</p>	$\sigma_{\text{i\u0430\u0443}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \tilde{X})^2 m_i}{N} = 8,76$
<p>Проверка по правилу сложения дисперсий:</p>	$\sigma_{\text{общ}}^2 = \overline{\sigma^2} + \delta^2 = 4,76 + 4,00 = 8,76$

Эмпирический коэффициент детерминации:

$$\eta^2 = \frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2} = \frac{4,00}{8,76} = 0,457 = 45,7\%.$$

Отсюда можно сделать вывод, что общая вариация производительности труда на 45,7% обусловлена вариацией между группами.

Эмпирическое корреляционное отношение

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta^2}{\sigma_{\text{общ}}^2}} = \sqrt{\frac{4,00}{8,76}} = 0,6757.$$

Значение  $\eta = 0,6757$  показывает заметную связь по шкале Чэддока между исследуемым явлением (производительностью труда) и группировочным признаком (бригады).