

Тема: Дисперсионный анализ

ЗАДАНИЕ. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора $\Phi_1 - \Phi_3$ (табл. 6).

Номер измерения	Φ_1	Φ_2	Φ_3
1	18	24	36
2	28	36	12
3	12	28	22
4	14	40	45
5	32	16	40

РЕШЕНИЕ. Вычислим вспомогательные величины

$$P_j = \sum_{i=1}^5 x_{ij}^2 - \text{сумма квадратов наблюдаемых значений на уровне } \Phi_j, j=1,2,3.$$

$$R_j = \sum_{i=1}^5 x_{ij} - \text{сумма наблюдаемых значений на уровне } \Phi_j, j=1,2,3.$$

Результаты занесем в таблицу:

Номер измерения				
1	18	24	36	
2	28	36	12	
3	12	28	22	
4	14	40	45	
5	32	16	40	
				Сумма
R	104	144	155	403
P	2472	4512	5549	12533
R²	10816	20736	24025	55577

$$\text{Тогда } S_{\text{общ}} = \sum_{j=1}^3 P_j - \frac{1}{3 \cdot 5} \left(\sum_{j=1}^3 R_j \right)^2 = 12533 - \frac{1}{15} 403^2 = 1705,7$$

$$S_{\text{факт}} = \frac{1}{5} \sum_{j=1}^3 R_j^2 - \frac{1}{3 \cdot 5} \left(\sum_{j=1}^3 R_j \right)^2 = \frac{1}{5} 55577 - \frac{1}{15} 403^2 = 288,1$$

$$S_{\text{ост}} = S_{\text{общ}} - S_{\text{факт}} = 1705,7 - 288,1 = 1417,6$$

$$\text{Найдем факторную дисперсию } s_{\text{факт}}^2 = \frac{S_{\text{факт}}}{3-1} = 144,05$$

$$\text{Найдем остаточную дисперсию } s_{\text{ост}}^2 = \frac{S_{\text{ост}}}{3(5-1)} = 118,13$$

Сравним факторную и остаточную дисперсию по критерию Фишера-Снедекора. Найдем наблюдаемое значение критерия $F_{набл} = \frac{s_{факт}^2}{s_{ост}^2} = 1,22$

Найдем критическую точку при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числах степеней свободы $k_1 = 2$, $k_2 = 12$, $F_{кр} = 3,88$. Так как $F_{набл} = 1,22 < 3,88 = F_{кр}$, нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу, групповые средние отличаются незначимо (фактор влияет незначимо).