

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Научно-образовательная корпорация ИТМО»

**ФАКУЛЬТЕТ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ И КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ**

**Индивидуальное домашнее задание №3
«Проверка статистической гипотезы о равенстве математических
ожиданий»**

Вариант № 2(77)

Работу выполнили:
студент группы Р3209
Зайцева И. С.
студент группы Р3217
Русакова Е. Д.

Преподаватель:
Милованович Е. В.

г. Санкт-Петербург
2024 г.

Цель работы:

На основании анализа данных двух выборок X, Y из нормально распределенных генеральных совокупностей проверить статистическую гипотезу о равенстве математических ожиданий этих совокупностей, предполагая, что дисперсии их равны.

Исходные данные:

Выборка из генеральной совокупности X

8,70	7,43	9,37
8,90	7,23	7,27
7,08	7,22	8,00
8,54	8,02	5,89
7,08	7,75	7,05

Выборка из генеральной совокупности Y

7,34	7,77	7,55
7,19	7,47	7,69
8,51	8,33	6,51
7,22	6,51	6,41
7,79	8,07	7,3
7,71	6,31	
8,11	8,11	

Ход работы:

1. H_0 – математические ожидания равны: $M(X) = M(Y)$
2. H_1 – математические ожидания не равны: $M(X) \neq M(Y)$
3. Уровень значимости $\alpha = 0,05$
4. Статистический критерий

$$T = \frac{\widetilde{m}_y - \widetilde{m}_x}{\sqrt{(n_x - 1)\widetilde{\sigma}_x^2 + (n_y - 1)\widetilde{\sigma}_y^2}} * \sqrt{\frac{n_x n_y (n_x + n_y - 2)}{n_x + n_y}}$$

Вычисляем:

$$\widetilde{m}_x = \frac{1}{n_x} \sum_{i=1}^{n_x} x_i = \frac{1}{15} * 115,53 = 7,702$$

$$\widetilde{m}_y = \frac{1}{n_y} \sum_{i=1}^{n_y} y_i = \frac{1}{19} * 141,9 = 7,468421$$

$$\widetilde{\sigma}_x^2 = \frac{1}{n_x - 1} \sum_{i=1}^{n_x} (x_i - \widetilde{m}_x)^2 = 0,098715$$

$$\widetilde{\sigma}_y^2 = \frac{1}{n_y - 1} \sum_{i=1}^{n_y} (y_i - \widetilde{m}_y)^2 = 0,055389$$

$$T = \frac{7,468421 - 7,702}{\sqrt{(15 - 1) * 0,098715 + (19 - 1) * 0,055389}} * \sqrt{\frac{15 * 19(15 + 19 - 2)}{15 + 19}} = -2,48024$$

Число степеней свободы $r = n_x + n_y - 2 = 15 + 19 - 2 = 32$ для распределения Стьюдента

$$t_{кр} = t_{\alpha, r} = t_{0.05, 32} = 2,04$$

$$T < -t_{кр} \Rightarrow T \in W(-\infty; -2,04)$$

Математические ожидания случайных величин X и Y не равны

Вывод:

Вычислив значение статистического критерия по исходным данным, мы выявили, что он не вошел в допустимую область O , следовательно, нашу гипотезу о равенстве математических ожиданий следует отклонить.

