



**Министерство науки и высшего образования Российской  
Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

---

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_ «Информатика и системы управления» \_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_\_ «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии» \_\_\_\_\_

**Домашнее задание № 2**

**Дисциплина Математическая статистика**

**Студент** Ильясов И. М.

**Вариант** 9

**Группа** ИУ7-63Б

**Оценка (баллы)** \_\_\_\_\_

**Преподаватель** Власов П. А.

Москва, 2020 г.

## Задача №1

### (Проверка параметрических гипотез)

Ожидается, что добавление специальных веществ должно уменьшить жесткость воды. По результатам измерений жесткости воды до и после добавления этих веществ были получены соответственно значения  $x_{n_1} = 4.0$ ,  $y_{n_2} = 0.8$  (стандартных единиц). Считая, что распределение контролируемого признака является нормальным с дисперсией  $\sigma^2 = 2.25$  для обеих генеральных совокупностей, при уровне значимости  $\alpha = 0.05$  проверить гипотезу о том, что результаты эксперимента подтверждают ожидания, если  $n_1 = 40$ ,  $n_2 = 50$ .

### Решение

Для решения задачи введем нулевую гипотезу – гипотезу  $H_0$  о том, что математическое ожидание  $M(X) = M(Y)$ , где  $X, Y$  – жесткость воды до и после добавления реагента. Тогда гипотеза  $H_1$  альтернативная нулевой будет гласить, что  $M(X) \neq M(Y)$ .

Используя шпаргалку ( $\sigma_1^2$  и  $\sigma_2^2$  известны), вычислим наблюдаемое значение критерия по формуле

$$Z_{\text{набл}} = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} = \frac{4.0 - 0.8}{\sqrt{\frac{2.25}{40} + \frac{2.25}{50}}} \approx 10.06$$

По таблице функции Лапласа далее найдем критическую точку из условия:

$$\Phi(Z_{\text{крит}}) = \frac{1 - \alpha}{2} = \frac{1 - 0.05}{2} = 0.475$$

Следовательно,  $Z_{\text{крит}} = 1.96$ . Используя условие, определяющее критическую область  $W$ , данное в шпаргалке, получаем:

$$|Z_{\text{набл}}| \approx 10.06 > Z_{\text{крит}} = 1.96$$

Значит, нулевую гипотезу  $H_0$  следует отвергнуть. Получается, что влияние специальных веществ существенно, результаты подтверждают ожидаемый эффект.

**Ответ:**

Результаты подтверждают ожидаемый эффект.