



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

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## Домашняя работа № 2

### Вариант 23

Дисциплина Математическая статистика.

Тема

Студент Степанов А. О.

Группа ИУ7-63Б

Оценка (баллы)

Преподаватель Власов П.А.

Москва, 2020 г.

# ЗАДАЧА 1

## Проверка параметрических гипотез

Известно, что точность манометра характеризуется средним квадратичным отклонением  $\sigma = 1$  Па. В результате  $n_1 = 5$  измерений давления в пневмосистеме ракеты было получено среднее значение  $\bar{x}_{n_1} = 150$  Па. После шестимесячного хранения ракеты давление в пневмосистеме было измерено  $n_2 = 3$  раза, в результате чего было получено значение  $\bar{y}_{n_2} = 148$  Па. Считая, что случайные погрешности измерений подчинены нормальному закону, при уровне значимости  $\alpha = 0.05$  проверить гипотезу о том, что за время хранения давление в пневмосистеме ракеты не изменилось.

### Решение

Пусть случайная величина  $X$  – результат первых измерений.  $Y$  – результат измерений спустя пол года.

Предположим, что  $X \sim N(m_1, \sigma^2)$  и  $Y \sim N(m_2, \sigma^2)$ , причем  $\sigma = 1$ ,  $m_1 = MX$ ,  $m_2 = MY$ .

Введем основную гипотезу

$$H_0 = \{\text{давление не изменилось}\} = \{m_1 = m_2\}$$

С учетом средних значений экспериментов введем конкурирующую гипотезу:

$$H_1 = \{\text{давление уменьшилось}\} = \{m_1 > m_2\}$$

Используем статистику

$$T(\vec{X}_{n_1}, \vec{Y}_{n_2}) = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \sim N(0; 1)$$

При истинности гипотезы  $H_0$  построим критическое множество:

$$W = \{(\vec{x}, \vec{y}) : T(\vec{x}, \vec{y}) \geq u_{1-\alpha}\}$$

$$T(\vec{x}, \vec{y}) = \frac{150 - 148}{\sqrt{\frac{1}{5} + \frac{1}{3}}} = \frac{2 \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{8}} \approx 2.739$$

$$u_{1-\alpha} = u_{0.95} = 1.645$$

$2.739 \geq 1.645 \Rightarrow (\vec{x}, \vec{y}) \in W \Rightarrow$  принимается гипотеза  $H_1$ , отклоняется  $H_0$

**Ответ:** давление изменилось.