



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)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2

Вариант №15

Куприй Александр, ИУ7–63Б

2020 г.

## Задача №1

### *Проверка параметрических гипотез*

#### Условие

До наладки станка была проверена точность изготовления  $n_1 = 10$  втулок, в результате чего получено значение  $S^2(\vec{x}_{n_1}) = 9.6 \text{ мкм}^2$ . После наладки была проверена партия из  $n_2 = 15$  втулок и получено значение  $S^2(\vec{y}_{n_2}) = 5.7 \text{ мкм}^2$ . Считая распределение контролируемого признака нормальным, при уровне значимости  $\alpha = 0.05$  проверить гипотезу о том, что после наладки станка точность изготовления втулок увеличилась.

#### Решение

Введём основную гипотезу:

$$H_0 = \{\text{точность станка не изменилась}\} = \{\sigma_1 = \sigma_2\}$$

Введём конкурирующую гипотезу:

$$H_1 = \{\text{после наладки точность увеличилась}\} = \{\sigma_1 > \sigma_2\}$$

Для рассматриваемого случая воспользуемся статистикой:

$$T(\vec{x}_{n_1}, \vec{y}_{n_2}) = \frac{\max\{S^2(\vec{x}_{n_1}), S^2(\vec{y}_{n_2})\}}{\min\{S^2(\vec{x}_{n_1}), S^2(\vec{y}_{n_2})\}} \sim F(n_1 - 1, n_2 - 1)$$

Согласно условию

$$T(\vec{X}_{n_1}, \vec{Y}_{n_2}) \geq F_{1-\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 2)$$

построим критическую область  $W$

$$W = \{(\vec{x}_{n_1}, \vec{y}_{n_2}) : T(\vec{x}_{n_1}, \vec{y}_{n_2}) \geq F_{1-\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 2)\},$$

где  $F_{1-\alpha}$  - квантиль распределения Фишера.

Проведём вычисления:

$$T(\vec{x}_{n_1}, \vec{y}_{n_2}) = \frac{S^2(\vec{x}_{n_1})}{S^2(\vec{y}_{n_2})} = \frac{9.6}{5.7} = 1.68$$

$$F_{1-\alpha} = F_{0.95}(9, 14) = 2.65$$

Вывод:

$1.68 \not\geq 2.65 \Rightarrow (\vec{x}_{n_1}, \vec{y}_{n_2}) \notin W \Rightarrow$  отклоняем гипотезу  $H_1$ , принимаем  $H_0$ .

**Ответ:** после наладки станка точность изготовления втулок не увеличилась при уровне значимости  $\alpha = 0.05$ .