



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

Дисциплина	Математическая статистика.
Студент	Сиденко А.Г.
Группа	ИУ7-63Б
Вариант	22
Оценка (баллы)	
Преподаватель	Власов П.А.

Москва, 2020 г.

1 Задача 1 (проверка параметрических гипотез)

Условие

Давление в камере измеряется двумя манометрами. Для сравнения точности этих приборов через некоторые промежутки времени были $n = 10$ раз синхронно сняты их показания, в результате чего получены значения (в единицах шкалы приборов) $\bar{x}_n = 1573$, $S^2(\vec{x}_n) = 0.72$ (для первого прибора) и $\bar{y}_n = 1671$, $S^2(\vec{y}_n) = 0.15$ (для второго прибора). Считая распределение ошибок нормальным, с использованием одностороннего критерия при уровне значимости $\alpha = 0.01$ проверить гипотезу о равенстве дисперсий.

Решение

1. Введем нулевую гипотезу.

$$H_0 = \{\text{Дисперсии равны: } \sigma_1 = \sigma_2\}$$

2. Конкурирующая гипотеза.

$$H_1 = \{\sigma_1 > \sigma_2\}$$

3. Используем статистику.

$$T(\vec{x}_n, \vec{y}_n) \sim F(n-1, n-1)$$

4. Построим критическое множество.

$$W = \{(\vec{x}, \vec{y}) : T(\vec{x}_n, \vec{y}_n) \geq F_{1-\alpha}(n-1, n-1)\}, \text{ где}$$

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

5. Вычислим статистику.

$$T(\vec{x}_n, \vec{y}_n) = \frac{\max\{S^2(\vec{x}_n), S^2(\vec{y}_n)\}}{\min\{S^2(\vec{x}_n), S^2(\vec{y}_n)\}} = \frac{S^2(\vec{x}_n)}{S^2(\vec{y}_n)} = \frac{0.72}{0.15} = 4.8$$

6. Значение квантили узнаем с помощью функции `finv` в Matlab:

$$F_{1-\alpha}(9, 9) = F_{0.99} = 5.35$$

7. Вывод

$$4.8 \not\geq 5.35 \Rightarrow (\vec{x}, \vec{y}) \notin W \Rightarrow \text{отвергаем гипотезу } H_1, \text{ принимаем } H_0.$$

Ответ:

При уровне значимости $\alpha = 0.01$ дисперсии параметров манометров равны.