

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого

Институт прикладной математики и механики
Кафедра «Прикладная математика»

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Выполнил студент
Войнова Алёна Игоревна
группы 3630102/80201

Проверил
к. ф.-м. н., доцент
Баженов Александр Николаевич

Санкт-Петербург
2021

Содержание

1	Постановка задачи	2
2	Теория	2
3	Реализация	2
4	Результаты	2
5	Обсуждение	4
6	Приложения	4

Список таблиц

1	Характеристики выделенных областей	4
---	----------------------------------------------	---

Список иллюстраций

1	Изображение входного сигнала	3
2	Гистограмма сигнала	3
3	Разделение областей для данных сигнала с устранением выбросов . . .	4

1 Постановка задачи

Провести дисперсионный анализ с применением критерия Фишера по данным регистраторов для одного сигнала. Определить области однородности сигнала, переходные области, шум/фон. Длину сигнала взять равной 1024.

2 Теория

Необходимо вычислить следующие величины:

1. Внутригрупповая дисперсия

$$s_{IntraGroup}^2 = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k s_i^2 = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - X)^2}{k - 1}$$

где X – среднее для части выборки; k – количество частей выборки; n – количество элементов в рассматриваемой части выборки. Внутригрупповая дисперсия является дисперсией совокупности и рассматривается как среднее значение выборочных дисперсий.

2. Межгрупповая дисперсия

$$s_{InterGroup}^2 = k \frac{\sum_{i=1}^k (X_i - X)^2}{k - 1}$$

где X_1, X_2, \dots, X_k – среднее значение для под-выборок, X – среднее значение этих средних значений под-выборок.

3. Значение критерия Фишера

$$F = \frac{s_{InterGroup}^2}{s_{IntraGroup}^2}$$

3 Реализация

Лабораторная работа выполнена с помощью средств языка программирования **Python** в среде разработки **Jupyter**. Исходный код лабораторной работы приведён в приложении.

4 Результаты

В работе рассматривался сигнал с индексом 631.

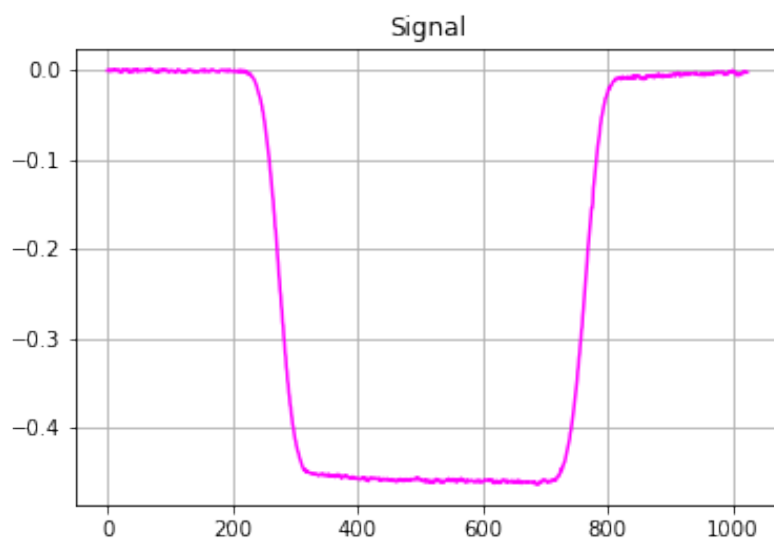


Рис. 1: Изображение входного сигнала

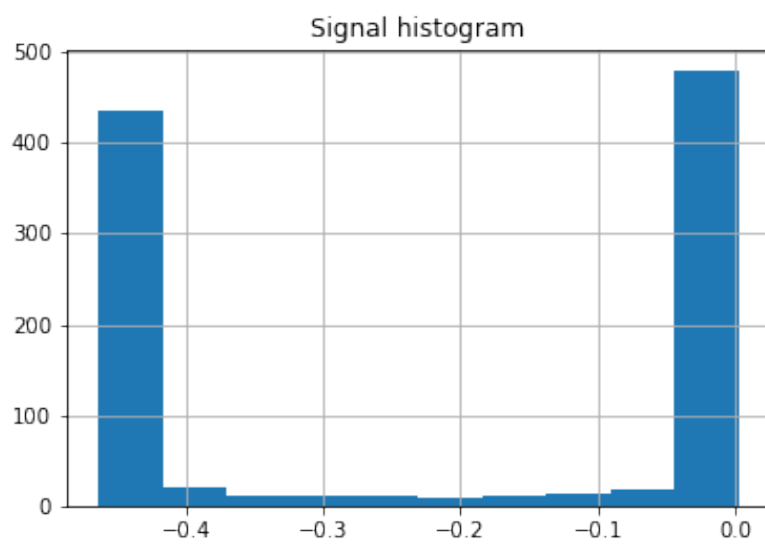


Рис. 2: Гистограмма сигнала

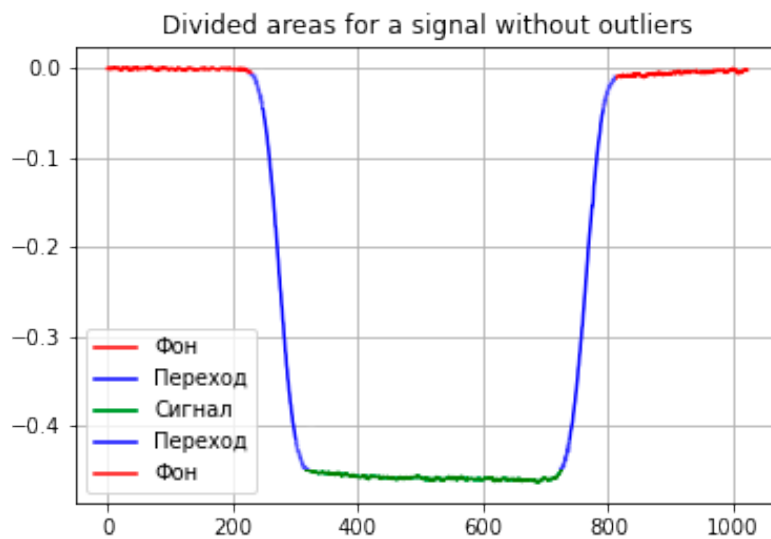


Рис. 3: Разделение областей для данных сигнала с устранением выбросов

Промежуток	Тип	Кол-во разбиений	критерий Фишера
1	фон	4	0.69
2	переход	6	166.93
3	сигнал	4	0.04
4	переход	5	62.66
5	фон	5	0.52

Таблица 1: Характеристики выделенных областей

5 Обсуждение

1. Для входных данных сигнала были получены следующие области однородности: фон (слева и справа) и сигнал, эти области однородны так как значения критерия Фишера находится вблизи 1
2. На переходах значения критерия Фишера много больше 1, следовательно, эти области неоднородны

6 Приложения

URL: Выполненная лабораторная работа на GitHub

<https://github.com/pikabol88/Math-Statistics/blob/main/labs/Lab8.ipynb>

Список литературы

- [1] Вероятностные разделы математики. Учебник для бакалавров технических направлений. //Под ред. Максимова Ю.Д. — Спб.: «Иван Федоров», 2001. — 592 с., илл.