

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт прикладной математики и механики

Высшая школа прикладной математики

## ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №8

по дисциплине «Математическая статистика»

Выполнила  
студентка гр.3630102/80101

А.А. Тимофеева

Руководитель доцент, к.ф.-м.н.

А.Н.Баженов

Санкт-Петербург 2021

# СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	3
2 ТЕОРИЯ.....	5
3 РЕАЛИЗАЦИЯ.....	5
4 РЕЗУЛЬТАТЫ.....	6
5 ОБСУЖДЕНИЕ.....	8
6 ПРИЛОЖЕНИЕ.....	8

## СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунок 1: Изображение входного сигнала .....	6
Рисунок 2: Гистограмма сигнала .....	7
Рисунок 3: Разделение областей для данных сигнала с устранением выбросов .....	7

## **СПИСОК ТАБЛИЦ**

Таблица 1: Характеристики выделенных областей.....	8
--	---

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

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

## 2 ТЕОРИЯ

Необходимо вычислить следующие величины:

### 1. Внутригрупповая дисперсия

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

где  $X_{cp}$  — 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

$$s_{InterGroup}^2 = k \frac{\sum_i (X_{icp} - X_{cp})^2}{k - 1}$$

где  $X_{1cp}, X_{2cp}, \dots, X_{kcp}$  — среднее значение для под-выборок,  $X_{cp}$  — среднее значение этих средних значений под-выборок.

### 3. Значение критерия Фишера

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

## 3 РЕАЛИЗАЦИЯ

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

## 4 РЕЗУЛЬТАТЫ

В работе рассматривался сигнал с индексом 1.

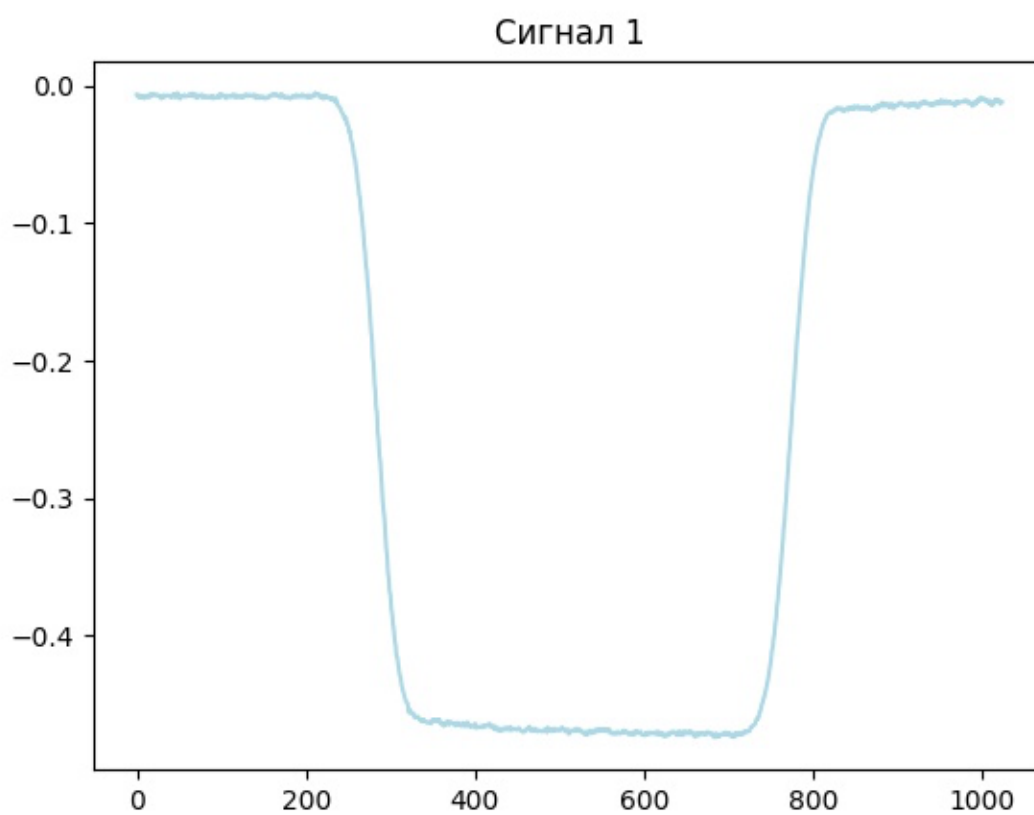


Рисунок 1: Изображение входного сигнала

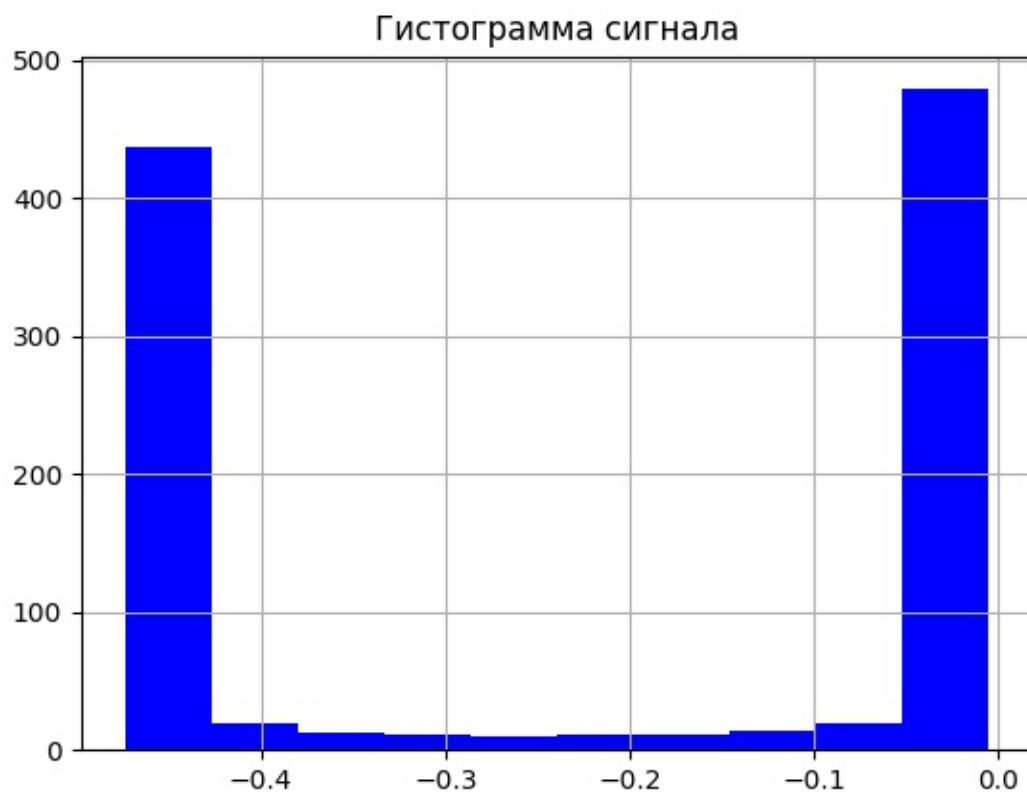


Рисунок 2: Гистограмма сигнала

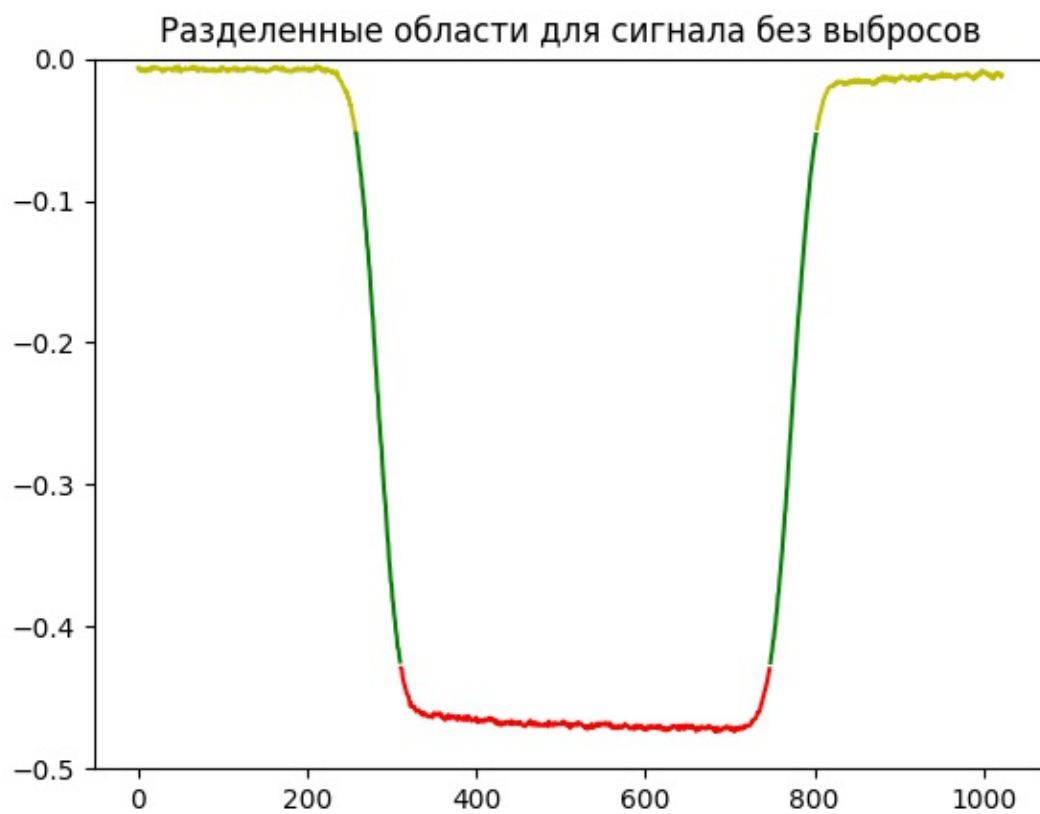


Рисунок 3: Разделение областей для данных сигнала с устранением выбросов

Промежуток	Тип	Количество разбиений	Критерий Фишера
[0, 258]	Фон	6	0.68
[258, 311]	Переход	6	45.42
[311, 748]	Сигнал	19	0.04
[748, 803]	Переход	5	32.38
[803, 1023]	Фон	4	0.97

Таблица 1: Характеристики выделенных областей

## 5 ОБСУЖДЕНИЕ

- 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
- на переходах значения критерия Фишера много больше 1, следовательно, эти области неоднородны

## 6 ПРИЛОЖЕНИЕ

Код программы URL:<https://github.com/tmffv/MathStat/blob/master/lab8/lab8.py>