

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. ПЕТРА ВЕЛИКОГО

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

## КУРСОВАЯ РАБОТА

3 КУРС, ГРУППА 3630102/70301

Студент

Лебедев К.С.

Преподаватель

Баженов А. Н.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2020 г.

# Содержание

<b>1. Список таблиц</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Постановка задачи</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Реализация</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Результаты</b> .....	<b>4</b>
4.1. функция распределения Фишер .....	4
4.2. функция распределения Рэлея .....	12
<b>5. Выводы</b> .....	<b>19</b>
<b>6. Список литературы</b> .....	<b>20</b>
<b>7. Приложения</b> .....	<b>20</b>

# 1 Список таблиц

1	Результаты .....	19
---	------------------	----

## 2 Постановка задачи

Для трех выборок 50, 200 и 1000 элементов, сгенерированных согласно закону распределения Фишера с параметрами  $\mu = 4$  и  $\nu = 2$  и Рэля с параметром  $\sigma = 0.7$  проверить гипотезы о согласии распределения смоделированной выборки с заданным законом распределения по критерию  $\chi^2$  для группирования выбирать интервалы равной длины, уровень значимости  $\alpha = 0.05$ . Проверить гипотезы о согласии распределения смоделированной выборки с заданным законом распределения по непараметрическому критерию Мизеса-Смирнова; уровень значимости  $\alpha = 0.05$ .

## 3 Реализация

Работы была выполнена на языке *Python3.7*. Для генерации выборок использовался модуль [1]. Для построения графиков использовалась библиотека *matplotlib* [2]. Функции распределения обрабатывались при помощи библиотеки *scipy.stats* [3]

## 4 Результаты

### 4.1 функция распределения Фишер

Рис. 1: Функция распределения Фишер с  $n = 50$

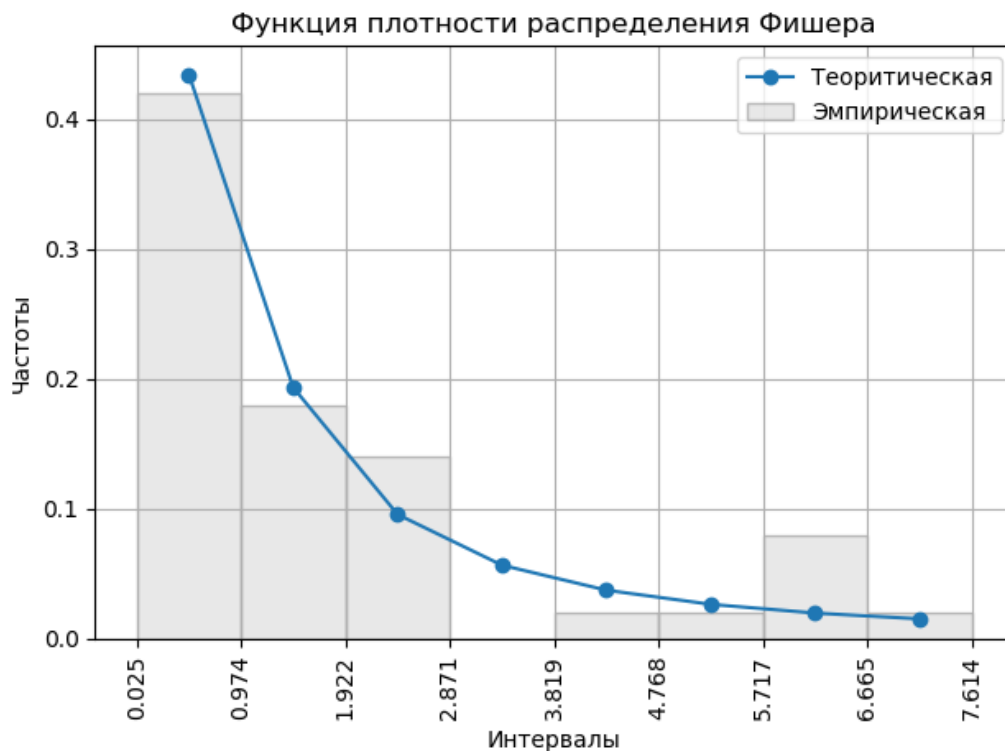


Рис. 2: Функция нормального распределения с  $n = 50$

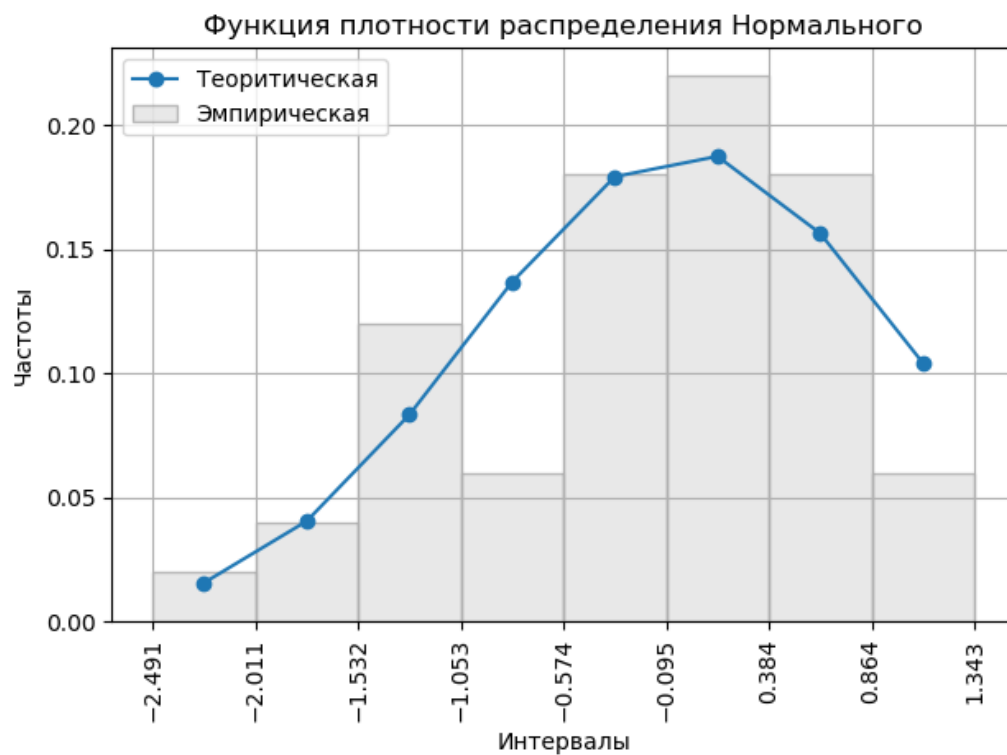


Рис. 3: Функция распределения Фишер с  $n = 200$



Рис. 4: Функция нормального распределения с  $n = 200$

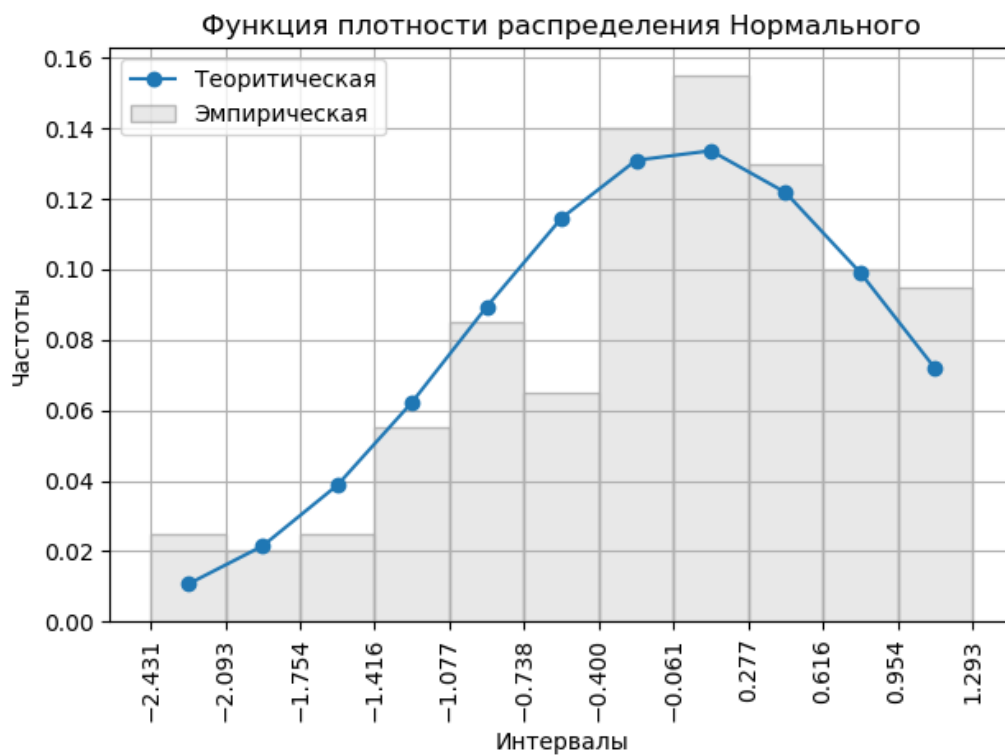


Рис. 5: Функция распределения Фишер с  $n = 1000$





Рис. 6: Функция нормального распределения с  $n = 1000$

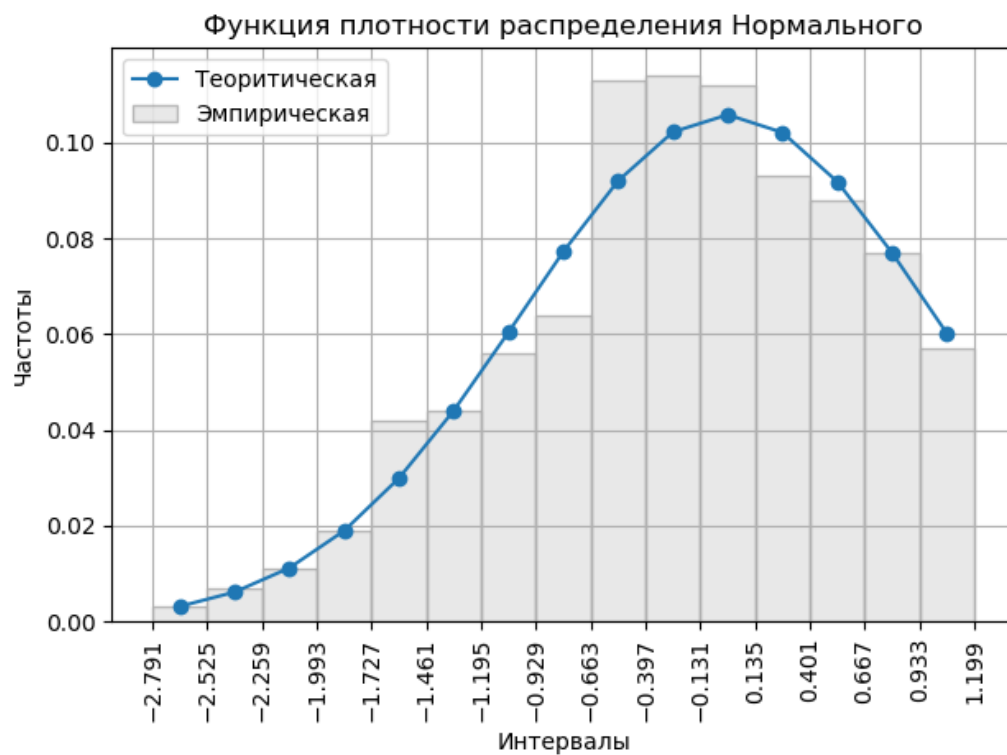


Рис. 7: График функции распределения Фишера

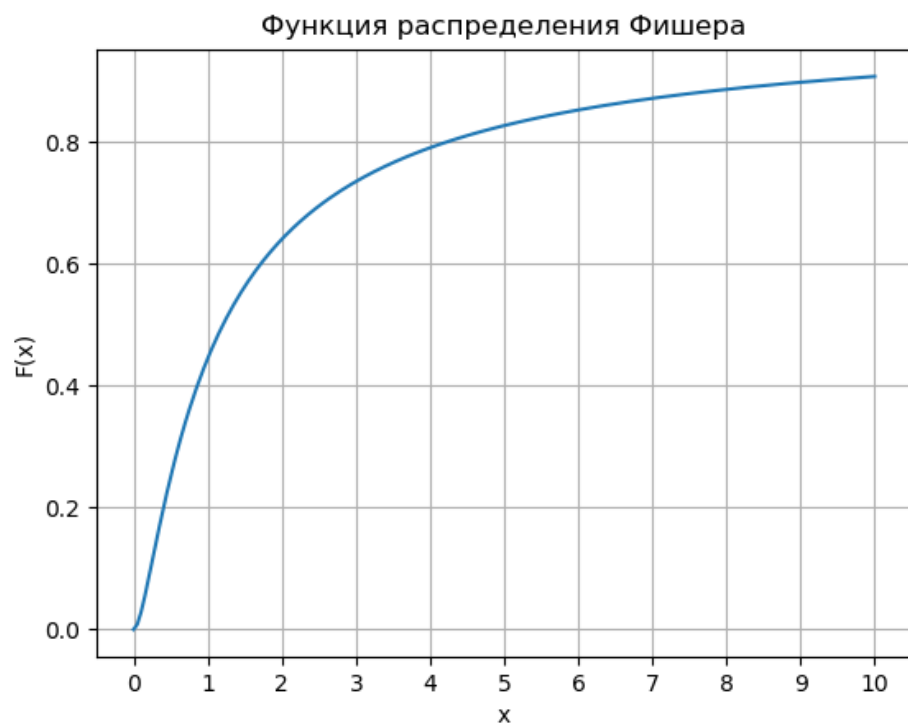
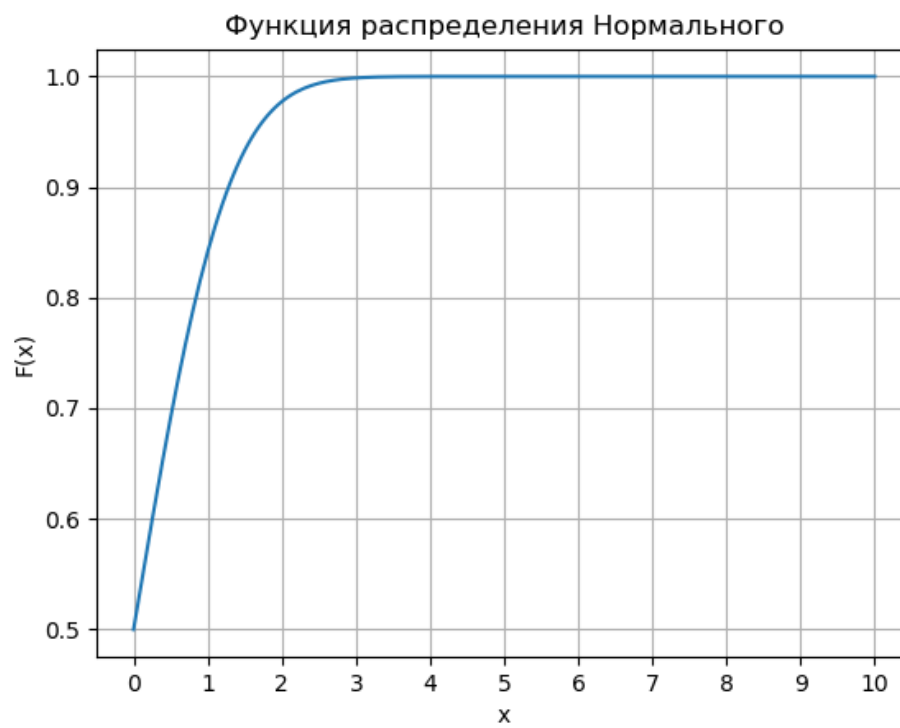


Рис. 8: График функции нормального распределения



## 4.2 функция распределения Рэля

Рис. 9: Функция распределения Рэля с  $n = 50$

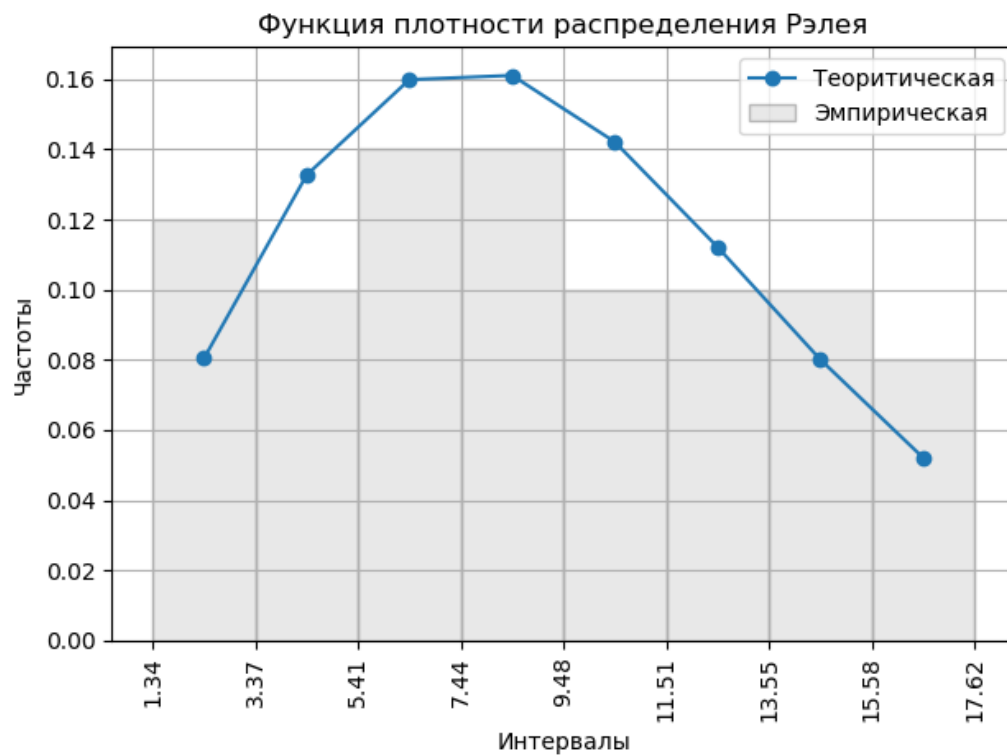


Рис. 10: Функция нормального распределения с  $n = 50$

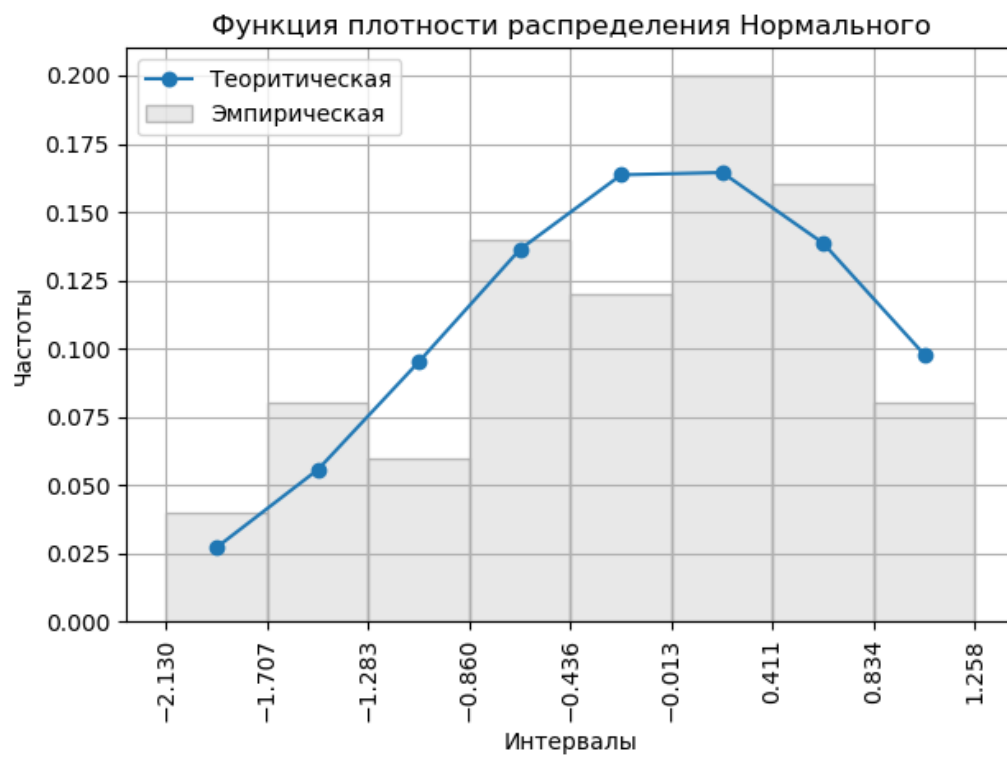


Рис. 11: Функция распределения Рэлея с  $n = 200$

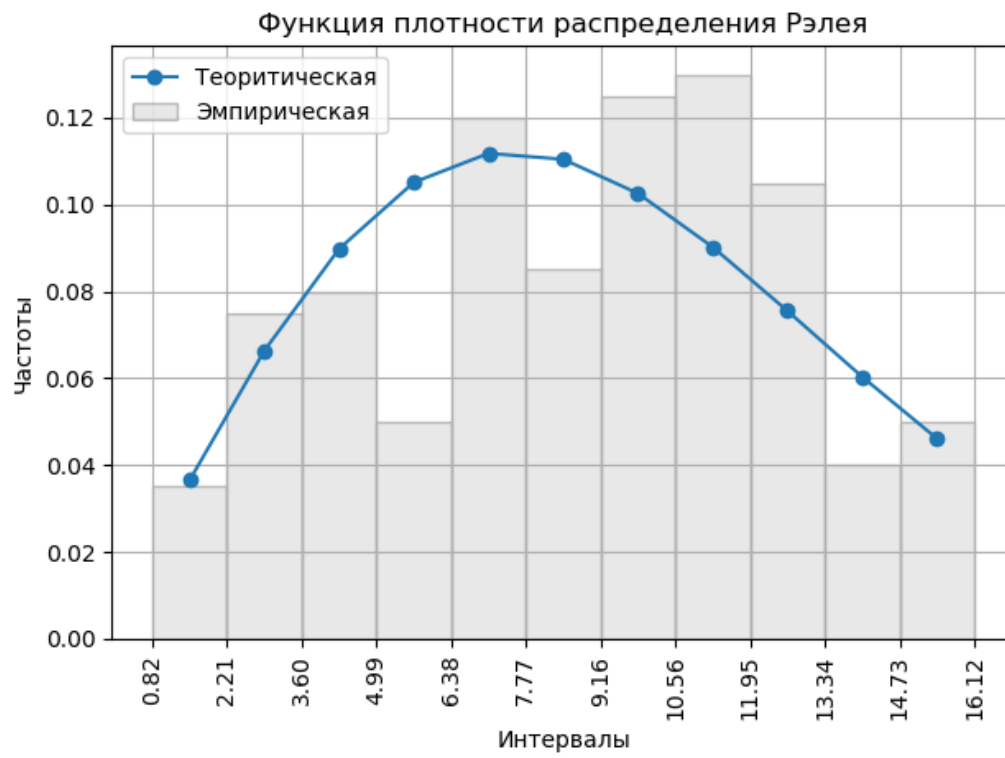


Рис. 12: Функция нормального распределения с  $n = 200$

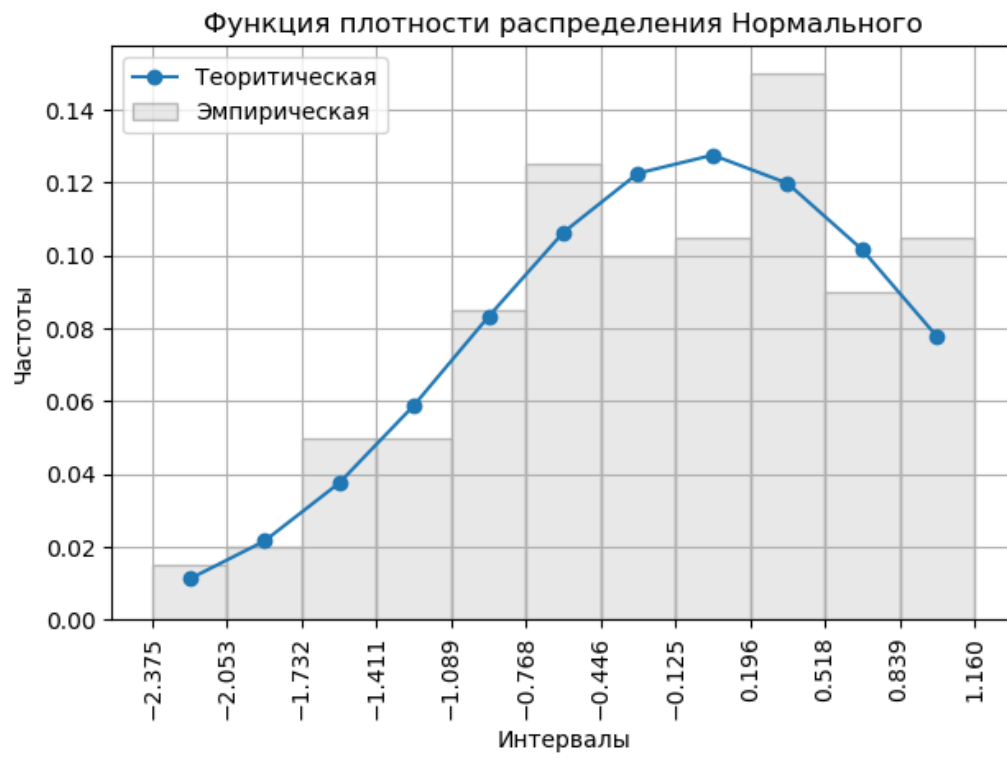


Рис. 13: Функция распределения Рэля с  $n = 1000$

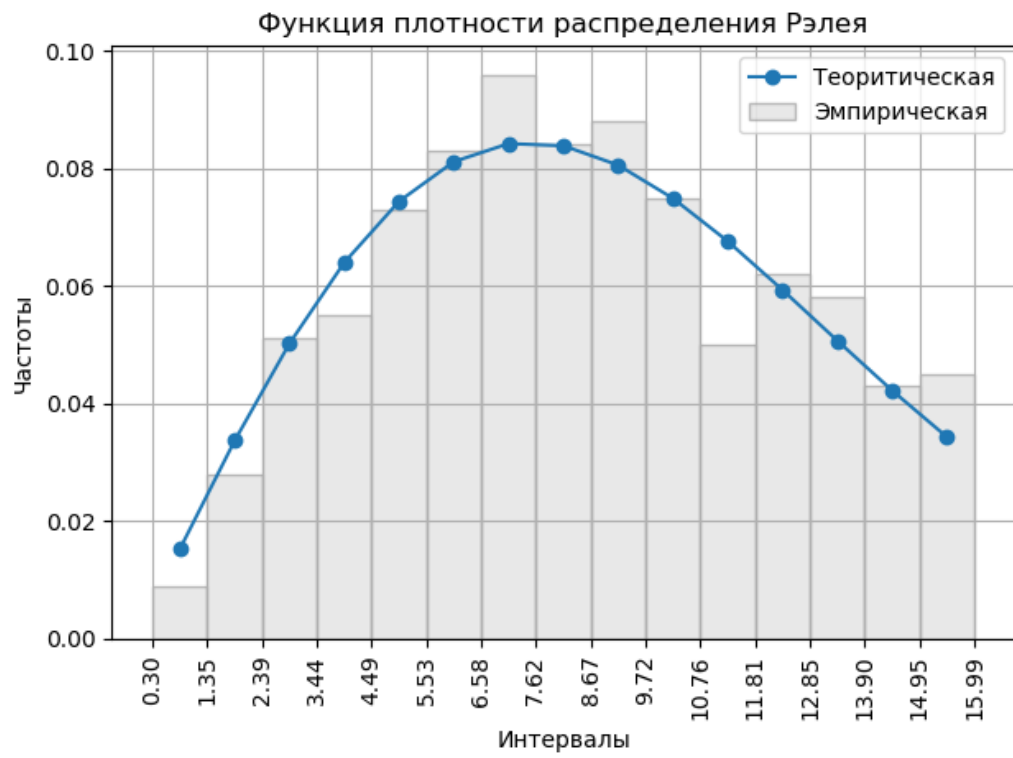




Рис. 14: Функция нормального распределения с  $n = 1000$

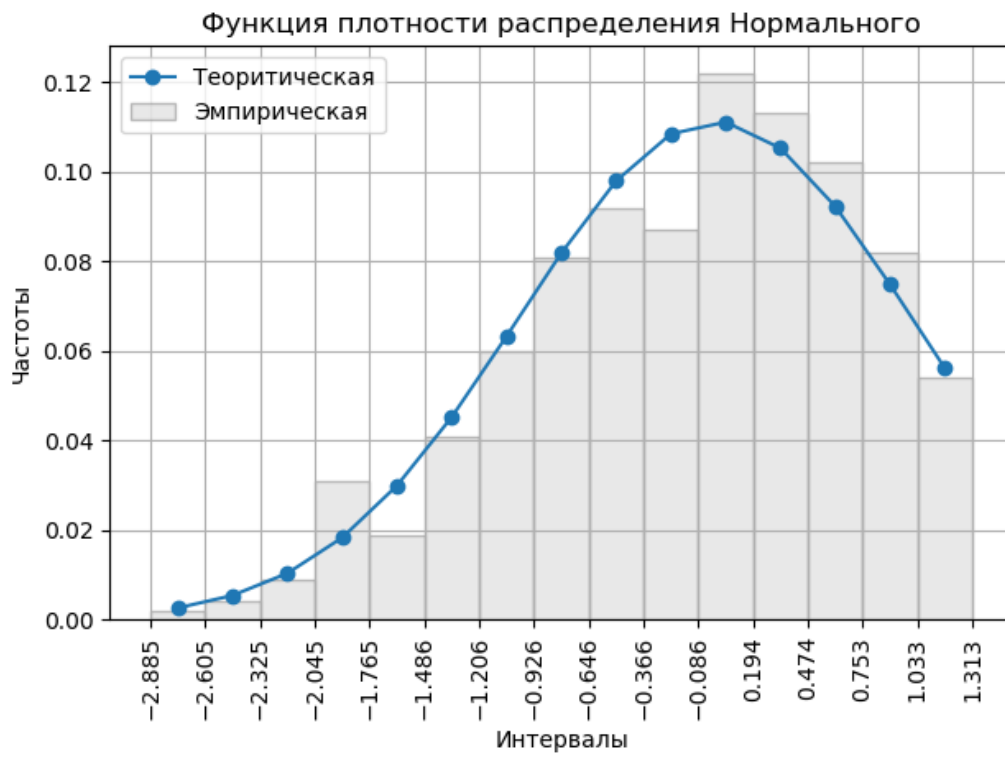


Рис. 15: График функции распределения Рэлея

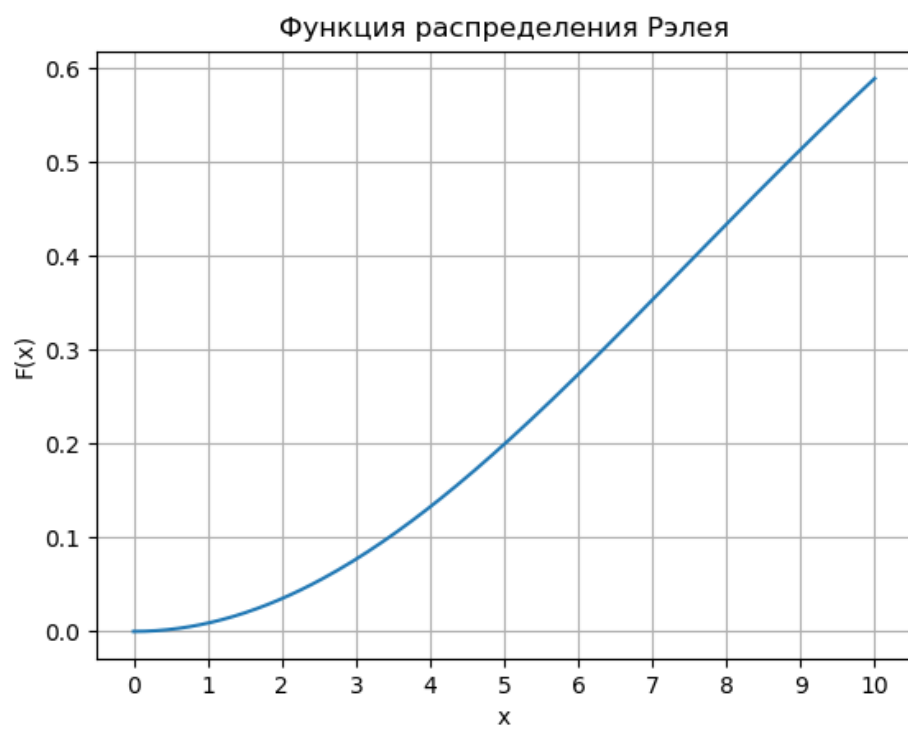


Рис. 16: График функции нормального распределения

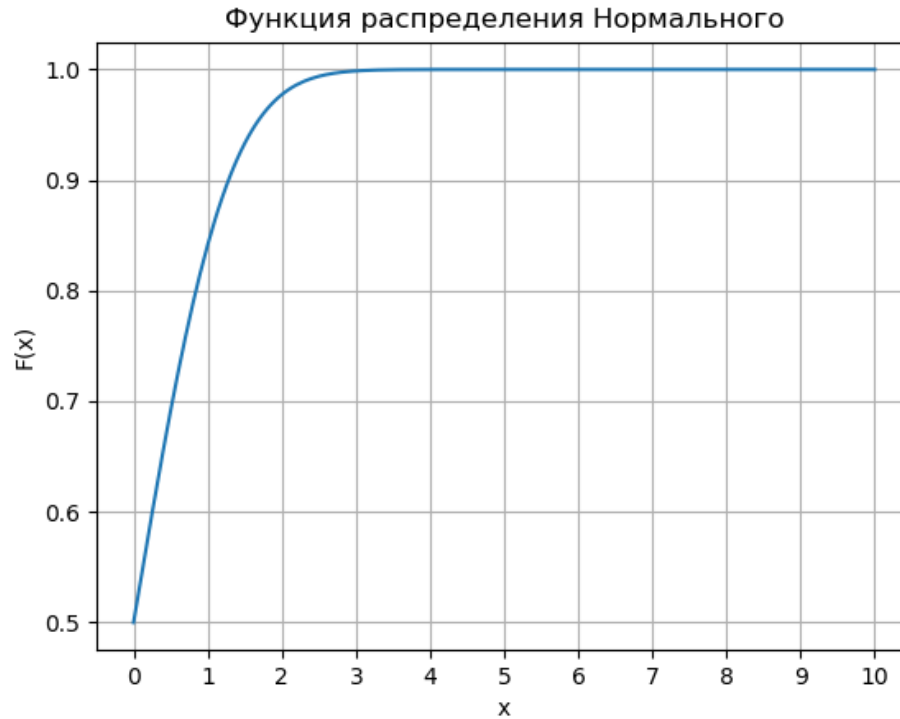


Таблица 1: Результаты

Распределение	$n$	Тест по критерию $\omega^2$	Тест по критерию $\omega^2$ для нормального распределения
Фишер	50	<i>True</i>	<i>True</i>
	200	<i>True</i>	<i>True</i>
	1000	<i>True</i>	<i>True</i>
Рэля	50	<i>True</i>	<i>True</i>
	200	<i>False</i>	<i>True</i>
	1000	<i>True</i>	<i>True</i>

## 5 Выводы

По полученным результатам видно, что оба подхода дают лучший результат на выборках большого объема. Если рассматривать результаты для выборки объема  $n = 200$  элементов, то видно, что при распределении Фишер тест на критерий Крамера — Мизеса — Смирнова пройден в отличие от Рэля.

## 6 Список литературы

- [1] Модуль numpy - <https://physics.susu.ru/vorontsov/language/numpy.html>
- [2] Модуль matplotlib - <https://matplotlib.org/users/index.html>
- [3] Модуль scipy - <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/>
- [4] Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука, 1983.
- [5] <http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=>
- [6] <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

## 7 Приложения

Код отчёта: <https://github.com/MisterProper9000/MatStatLabs/blob/master/MatStatLab5/MatStatLab8.tex>