

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

1. Список таблиц	3
2. Постановка задачи	4
3. Теория	4
4. Реализация	4
5. Результаты	5
5.1. функция распределения Фишера	5
5.2. функция распределения Рэля	13
6. Выводы	20
7. Список литературы	21
8. Приложения	21

1 Список таблиц

1	Результаты	20
---	------------------	----

2 Постановка задачи

Для трех выборок 50, 200 и 1000 элементов, сгенерированных согласно закону распределения Фишера с параметрами $\mu = 4$ и $\nu = 2$ и Рэлея с параметром $\sigma = 0.7$ проверить гипотезы о согласии распределения смоделированной выборки с заданным законом распределения по критерию χ^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 Теория

Функция распределения Фишера:

$$F = \frac{Y_1/d_1}{Y_2/d_2}, \quad (1)$$

где Y_1, Y_2 - две независимые случайные величины, имеющие распределение χ^2 , а d_1 и d_2 - их степени свободы соответственно.

Функция распределения Рэлея:

$$f(x; \sigma) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2}{2\sigma^2}\right), x \geq 0, \sigma > 0. \quad (2)$$

Оба распределения подходят для проверки нашего распределения статистики непараметрического критерия (критерий Мизеса-Смирнова) при простой гипотезе, так как являются абсолютно непрерывными распределениями.

4 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]

5 Результаты

5.1 функция распределения Фишера

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

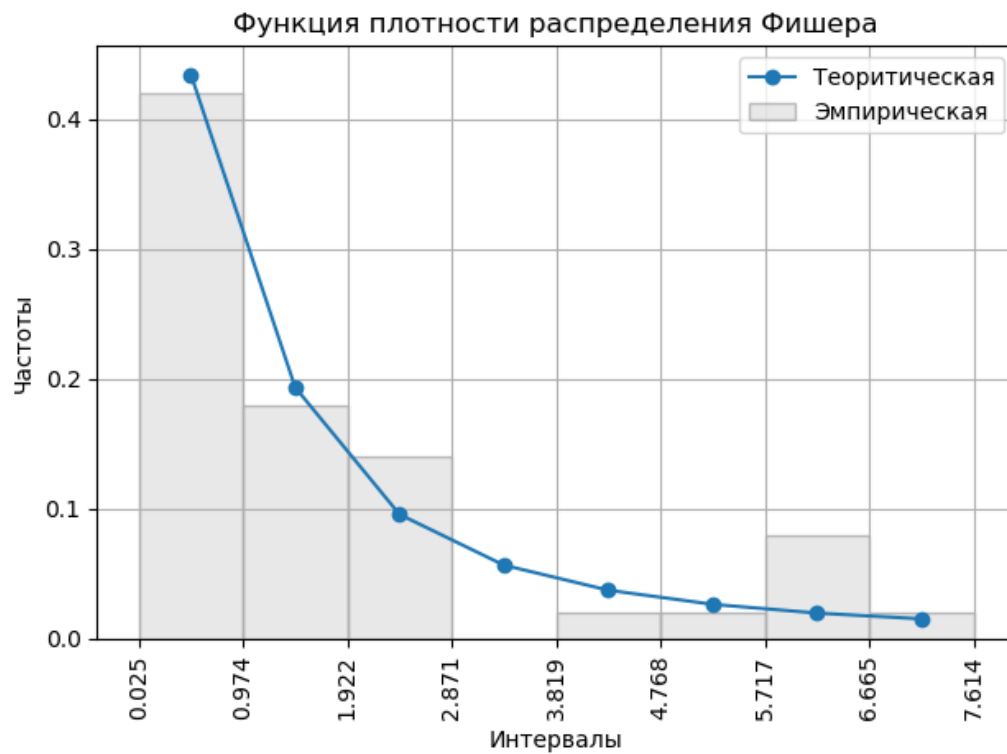


Рис. 2: Функция нормального распределения с $n = 50$

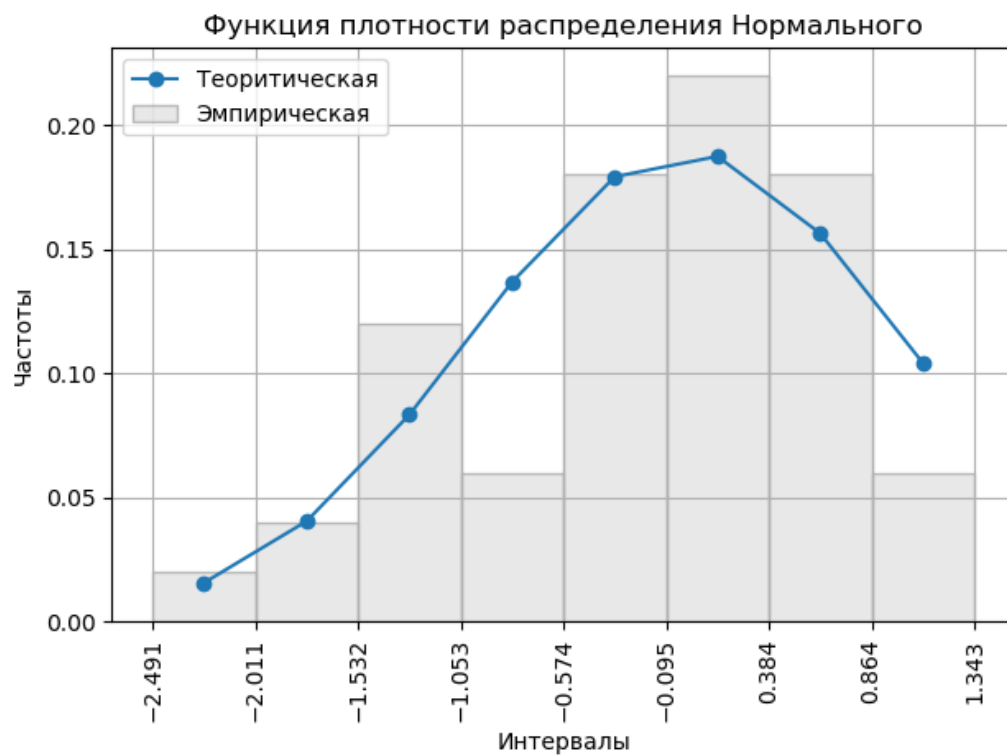


Рис. 3: Функция распределения Фишера с $n = 200$



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

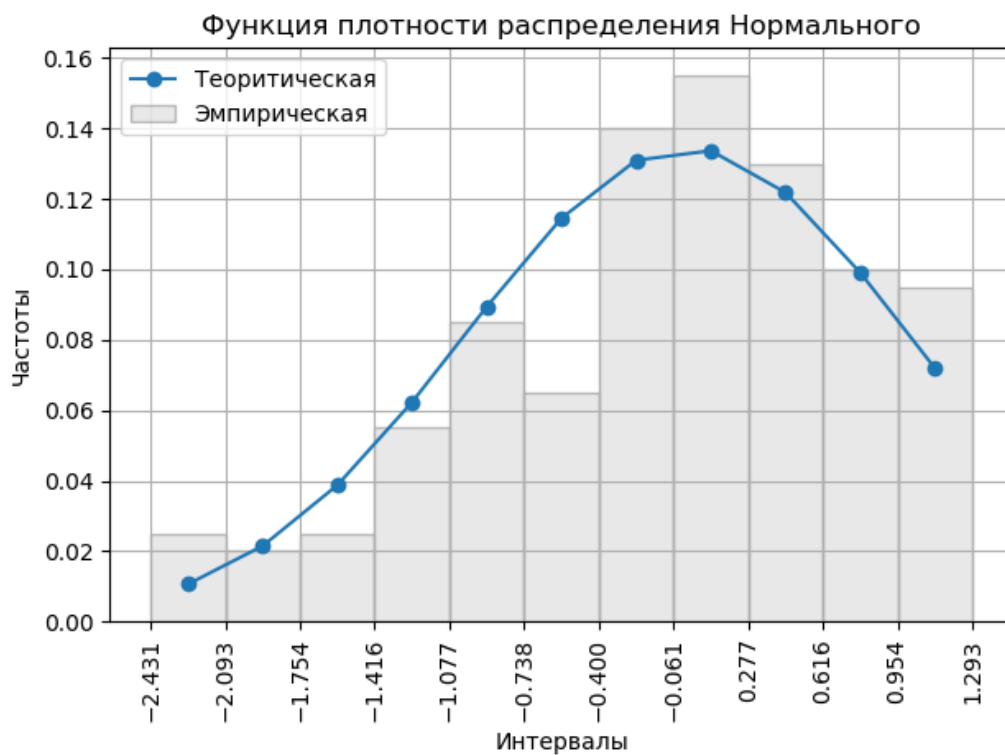


Рис. 5: Функция распределения Фишера с $n = 1000$

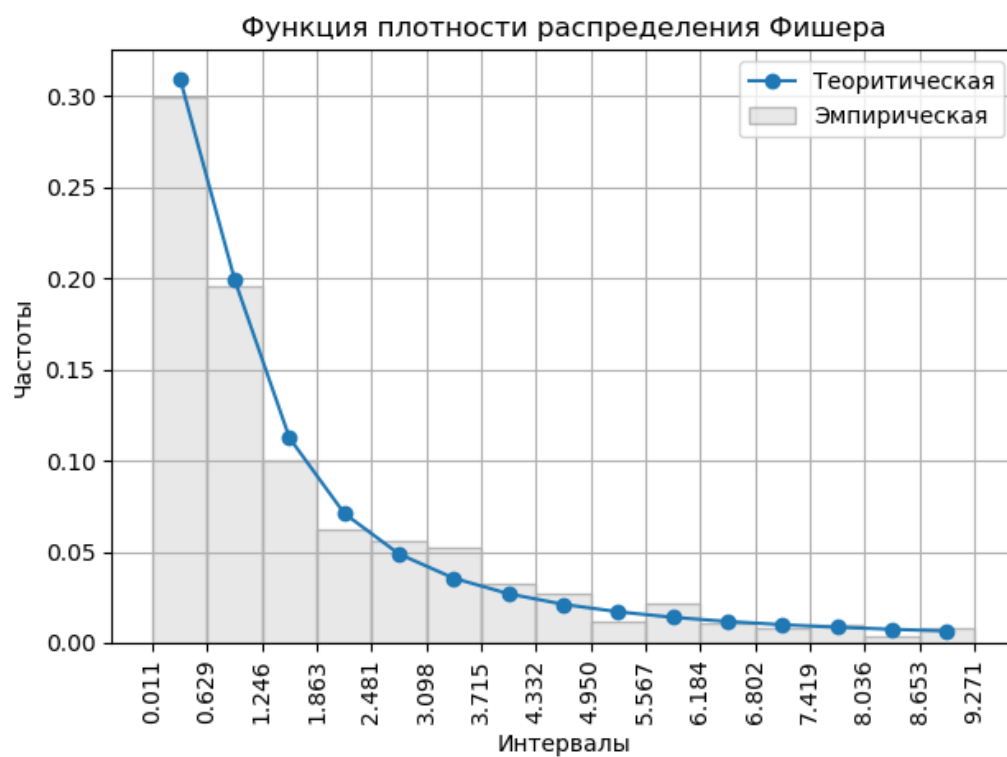


Рис. 6: Функция нормального распределения с $n = 1000$

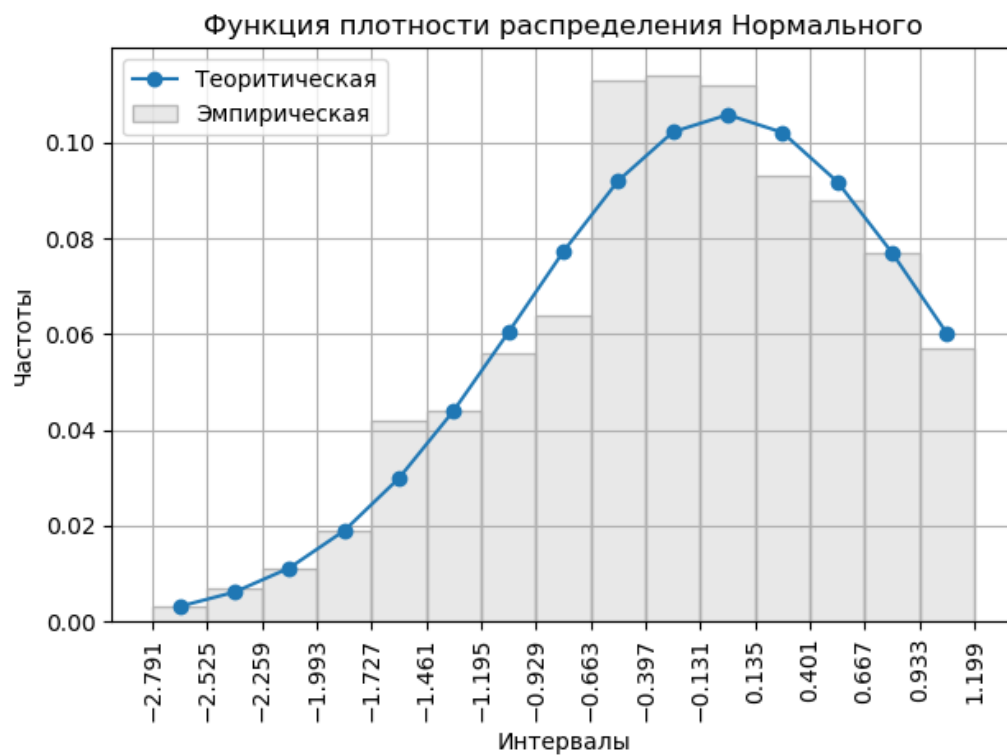


Рис. 7: График функции распределения Фишера

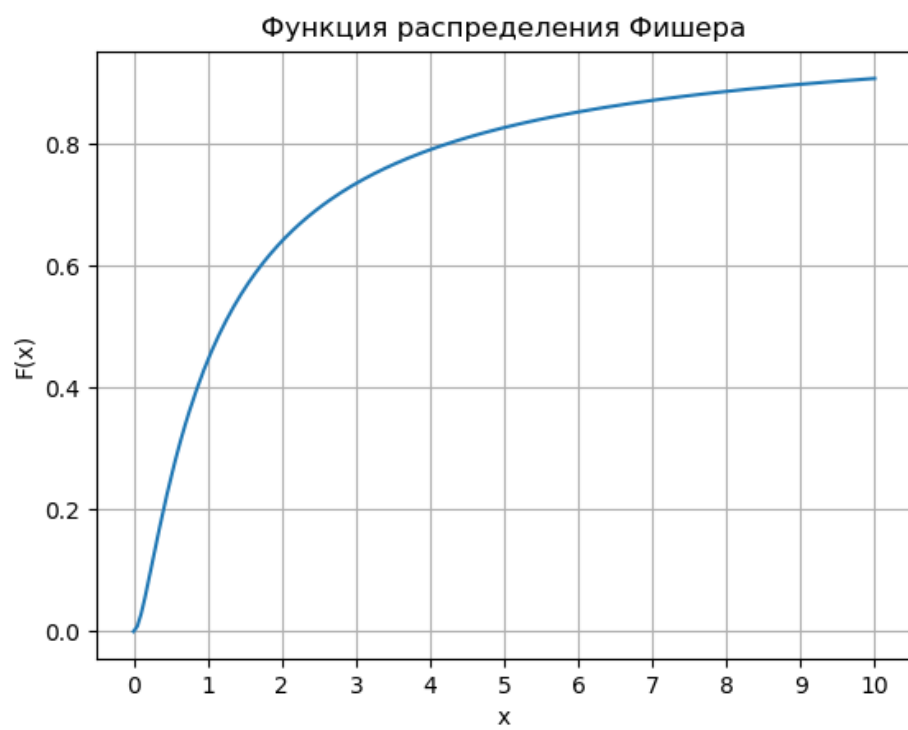
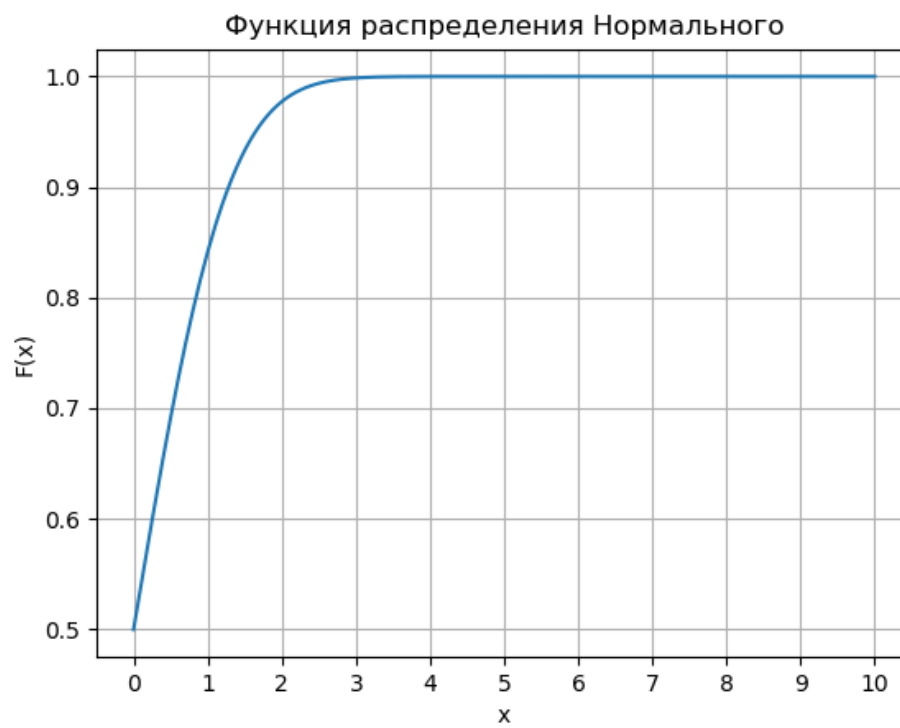


Рис. 8: График функции нормального распределения



5.2 функция распределения Рэля

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

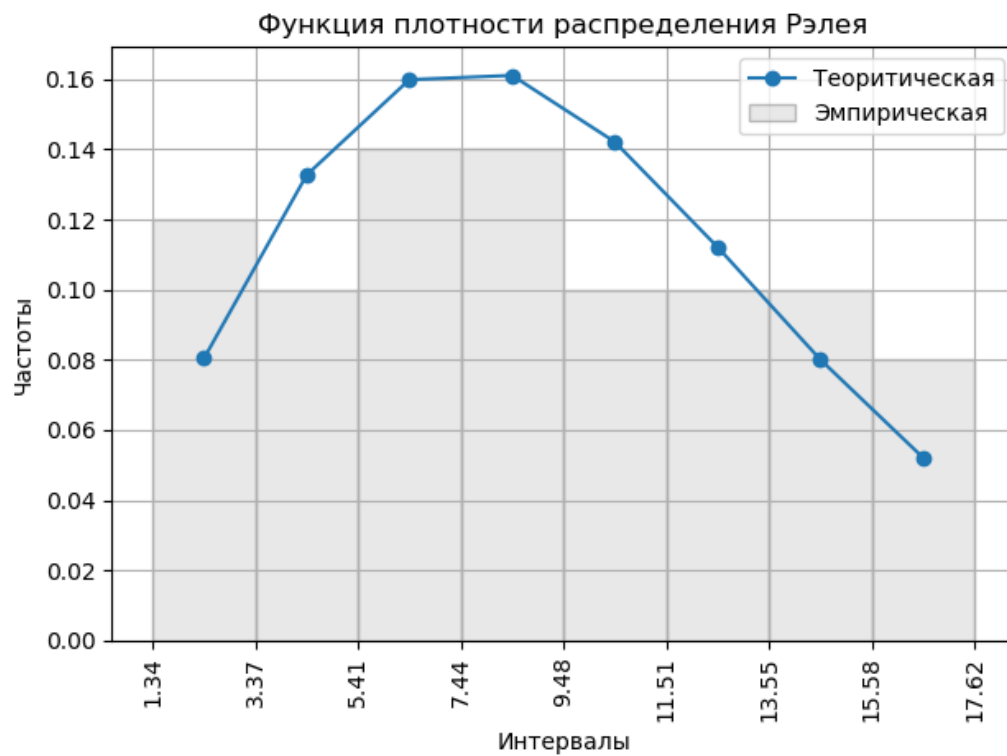


Рис. 10: Функция нормального распределения с $n = 50$

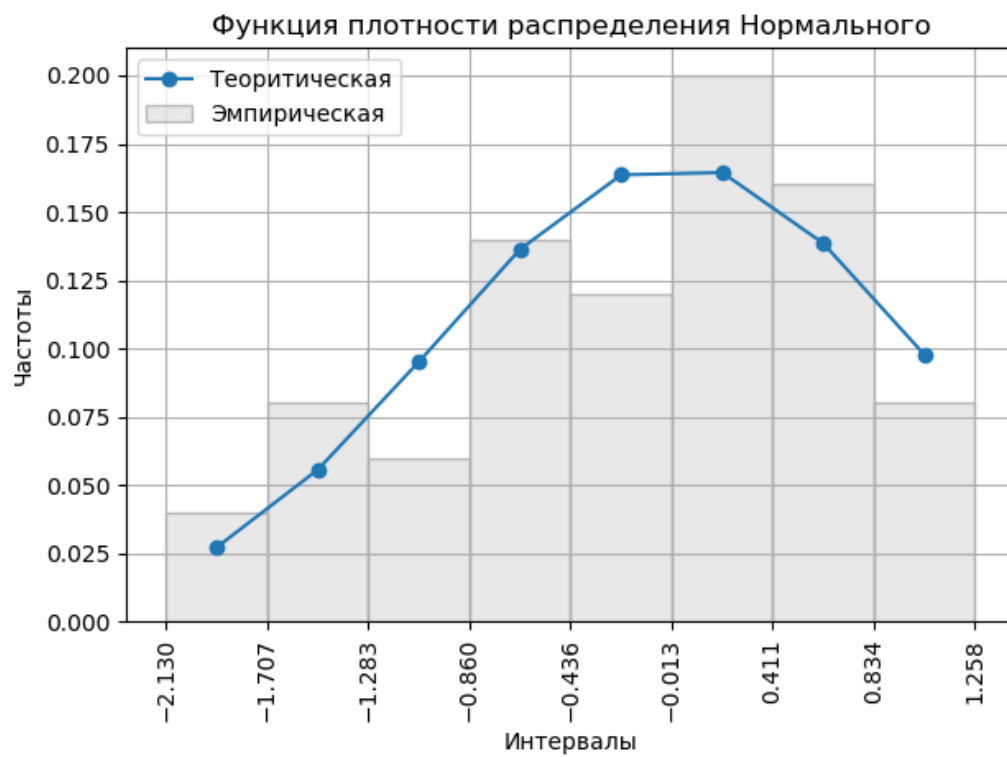


Рис. 11: Функция распределения Рэлея с $n = 200$

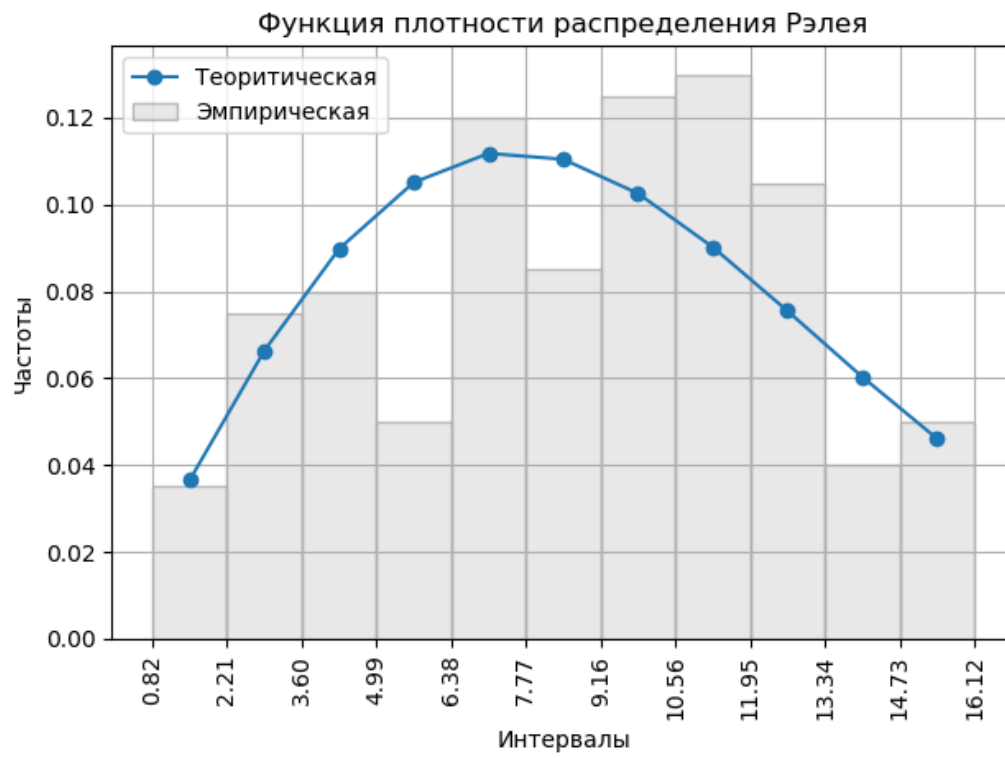


Рис. 12: Функция нормального распределения с $n = 200$

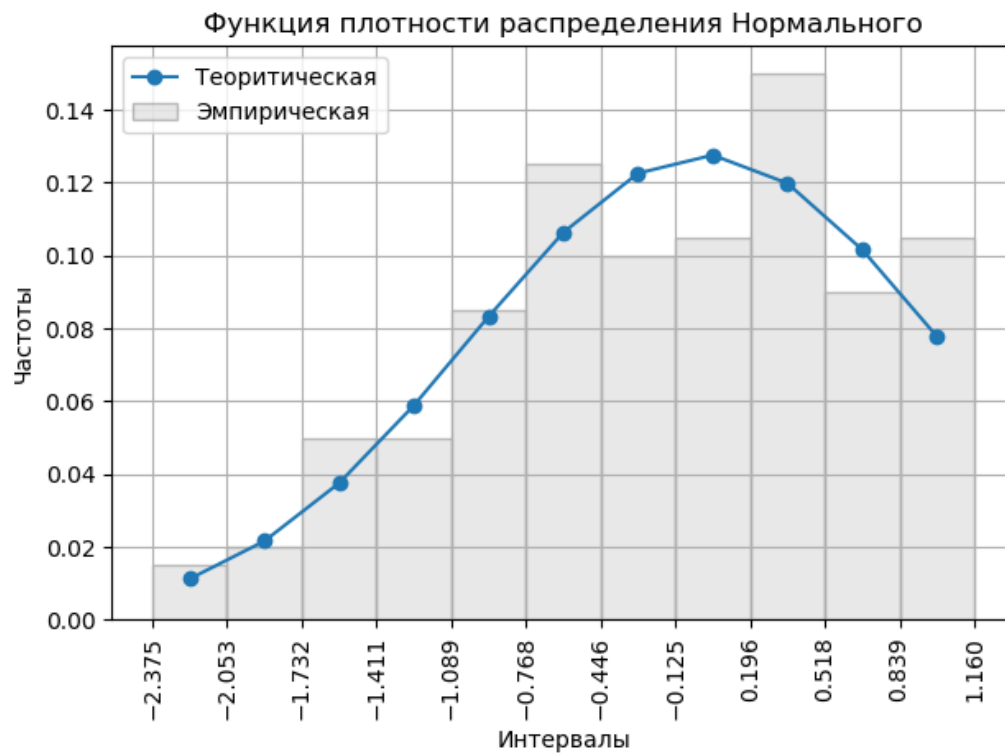


Рис. 13: Функция распределения Рэля с $n = 1000$

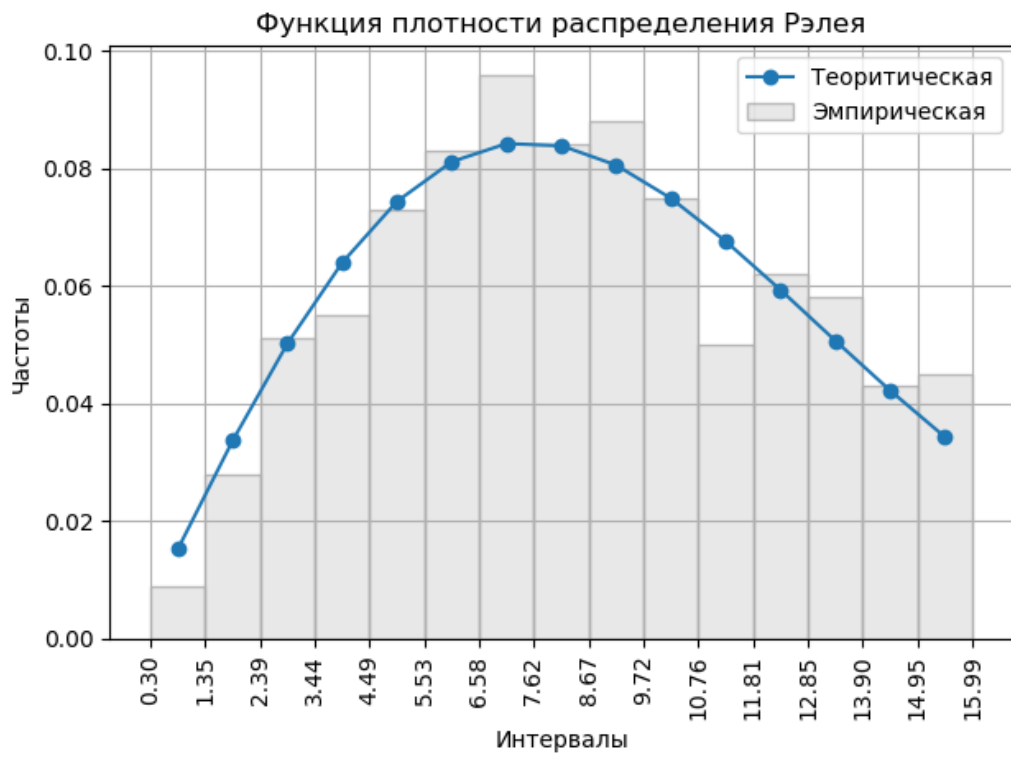


Рис. 14: Функция нормального распределения с $n = 1000$

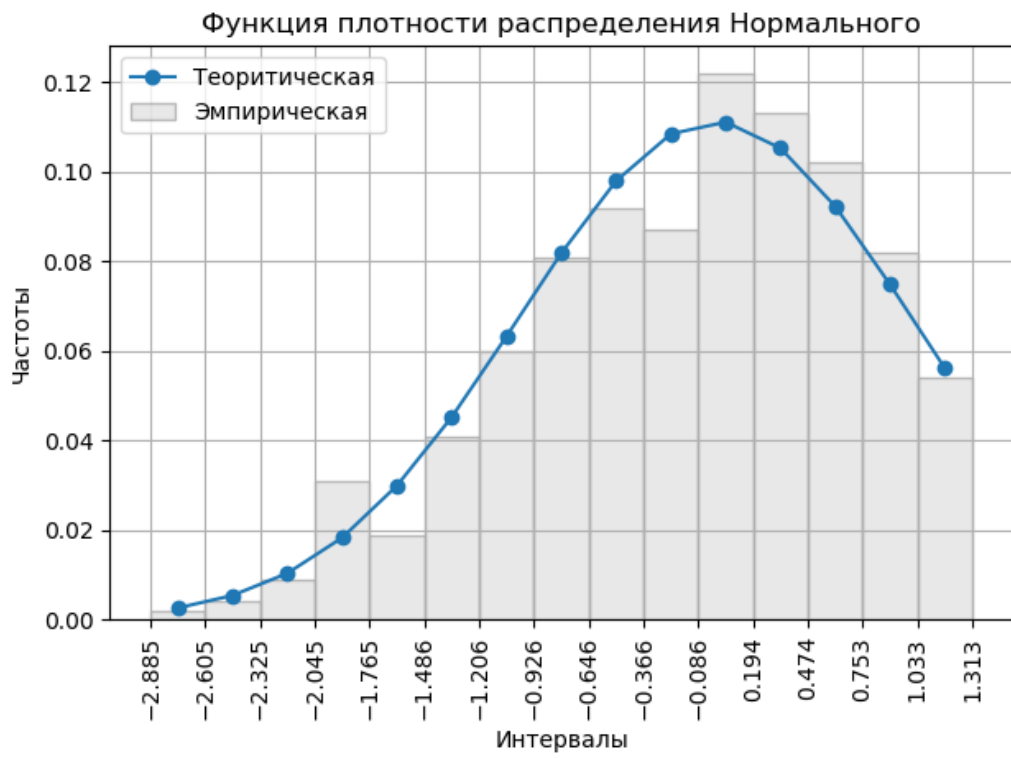


Рис. 15: График функции распределения Рэлея

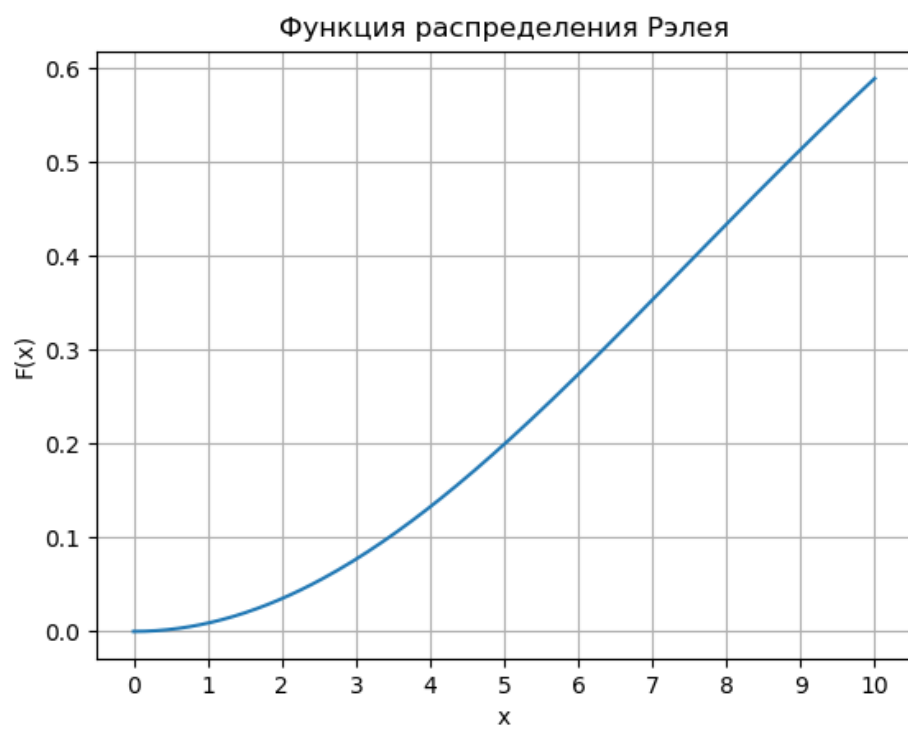


Рис. 16: График функции нормального распределения

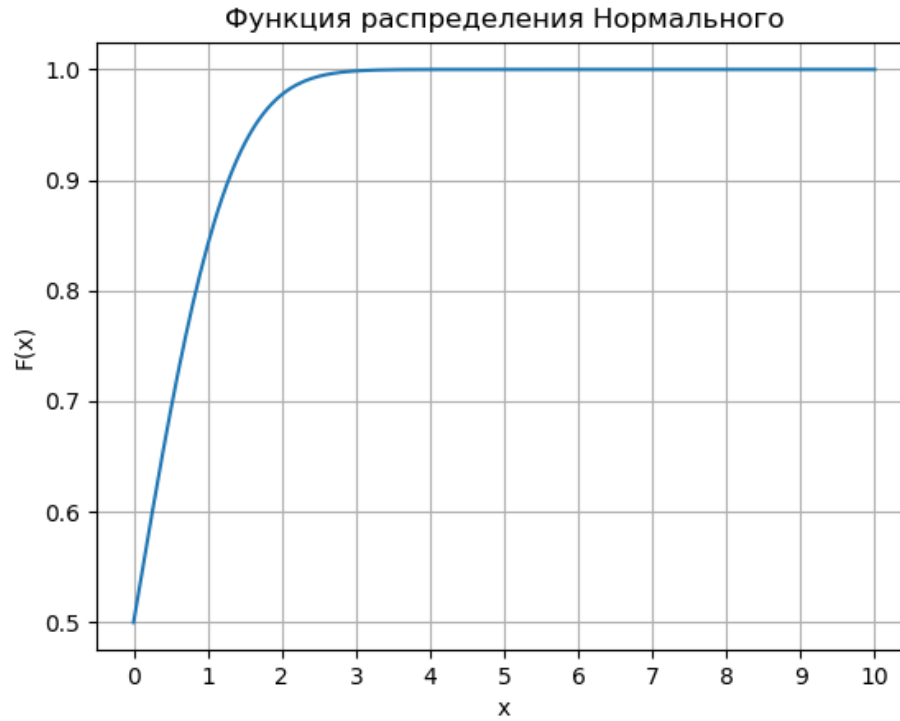


Таблица 1: Результаты

Распределение	n	Тест по критерию ω^2	Тест по критерию ω^2 для нормального распределения
Фишера	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>

6 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 Фишера тест на критерий Крамера — Мизеса — Смирнова пройден в отличие от Рэля.

7 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/>
- [6] <https://ru.wikipedia.org/>

8 Приложения

Код отчёта: <https://github.com/9Shikamaru/CourseProjMatStat>