

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА 51

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ
доцент

Пойманова Е.Д.

Отчет о лабораторной работе №2.
МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

по дисциплине: МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ
студент группы 5912

Нам Д.О.

Санкт-Петербург 2022

1. Цель работы.

Выполнить программную реализацию генератора непрерывной случайной величины с заданным законом распределения.

2. Задание.

- Построить на основе БСВ пять видов распределений:
 - экспоненциальное;
 - равномерное;
 - Эрланга порядка К;
 - нормальное;
 - заданное вариантом: распределение Рэлея.
- Для всех генераторов непрерывной СВ построить гистограмму распределения вероятностей СВ.
- Оценить M и D для всех видов распределений непрерывной СВ. Сравнить полученные значения M и D с эмпирическими.

3. Экспоненциальное распределение.

Математическое ожидание

теоретическое: 0.2

эмпирическое: 0.19805

Дисперсия

теоретическая: 0.04

эмпирическая: 0.03539

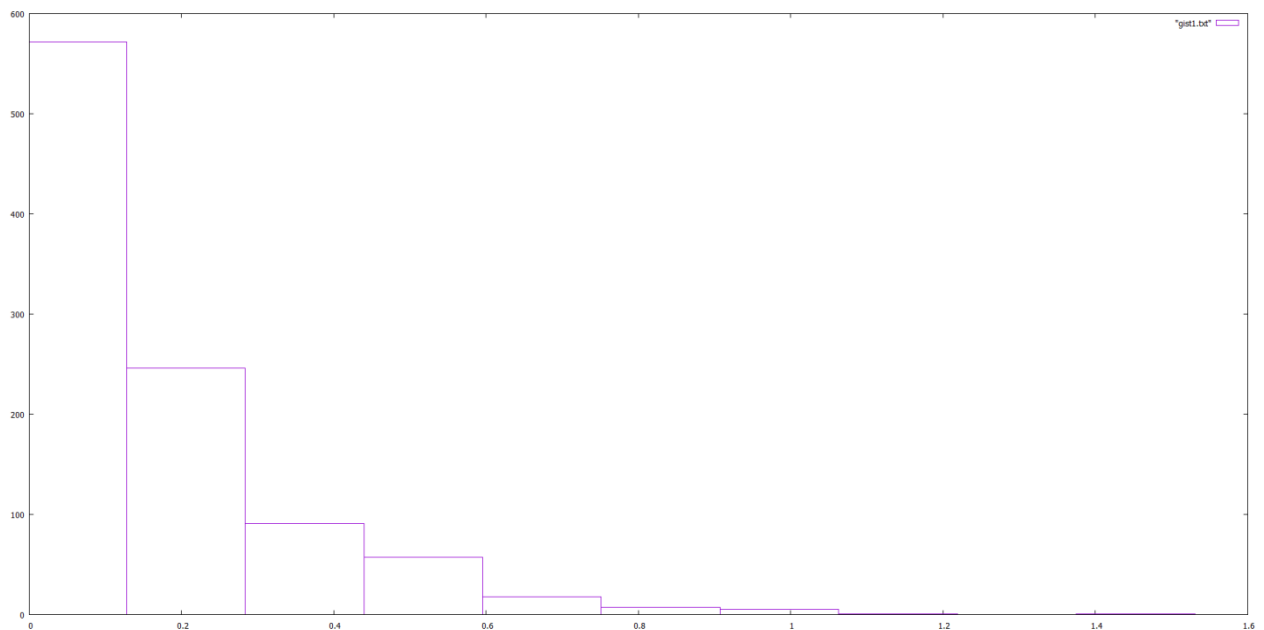


Рис. 1. Гистограмма распределения вероятностей СВэкспоненциального распределения.

4. Равномерное распределение.

Математическое ожидание

теоретическое: 5

эмпирическое: 5.289

Дисперсия

теоретическая: 8.3333

эмпирическая: 8.31235

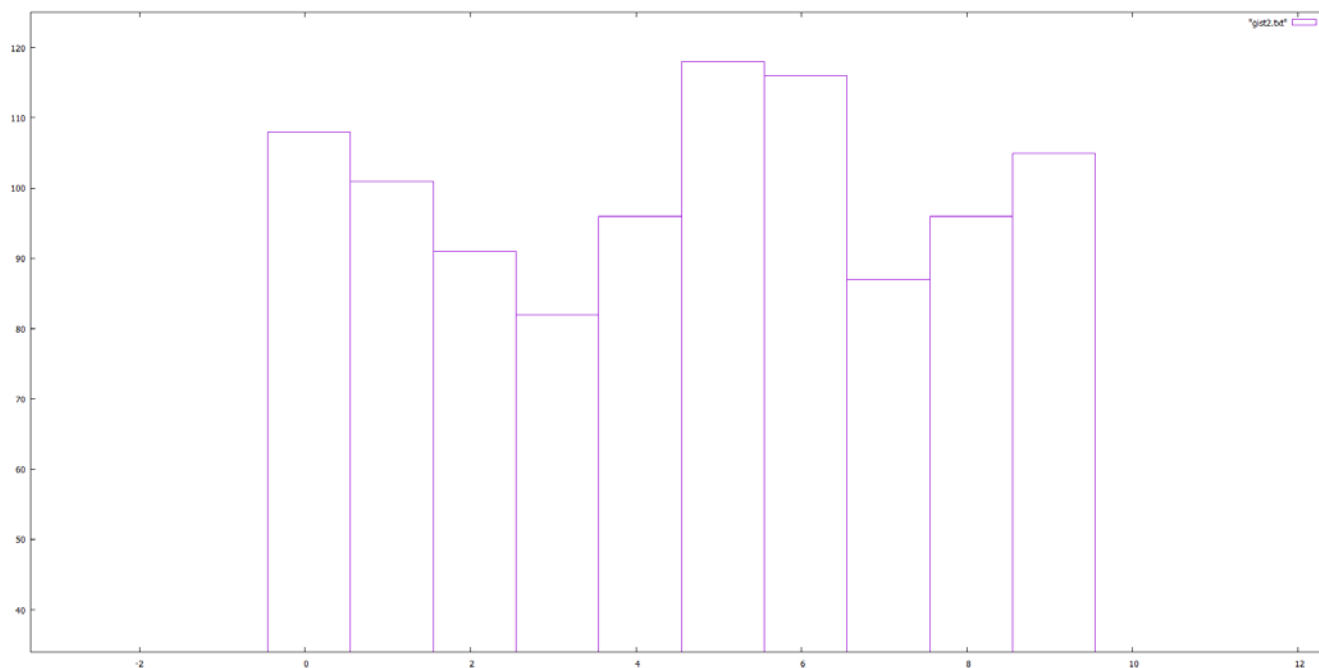


Рис. 2. Гистограмма распределения вероятностей СВ равномерного распределения.

5. Распределение Эрланга порядка К.

Математическое ожидание

теоретическое: 1

эмпирическое: 1.014332

Дисперсия

теоретическая: 0.5

эмпирическая: 0.5113

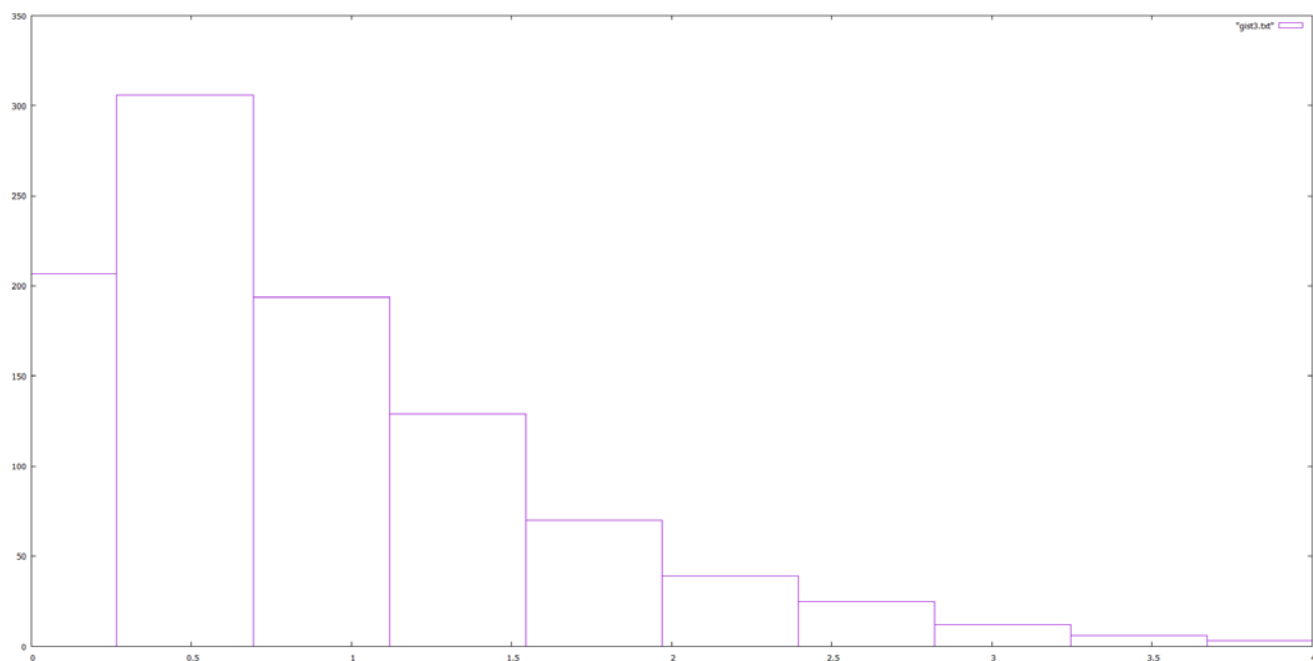


Рис. 3. Гистограмма распределения вероятностей СВ распределения Эрланга.

6. Нормальное распределение.

Математическое ожидание

теоретическое: 0.7

эмпирическое: 0.6936

Дисперсия

теоретическая: 0.09

эмпирическая: 0.09329

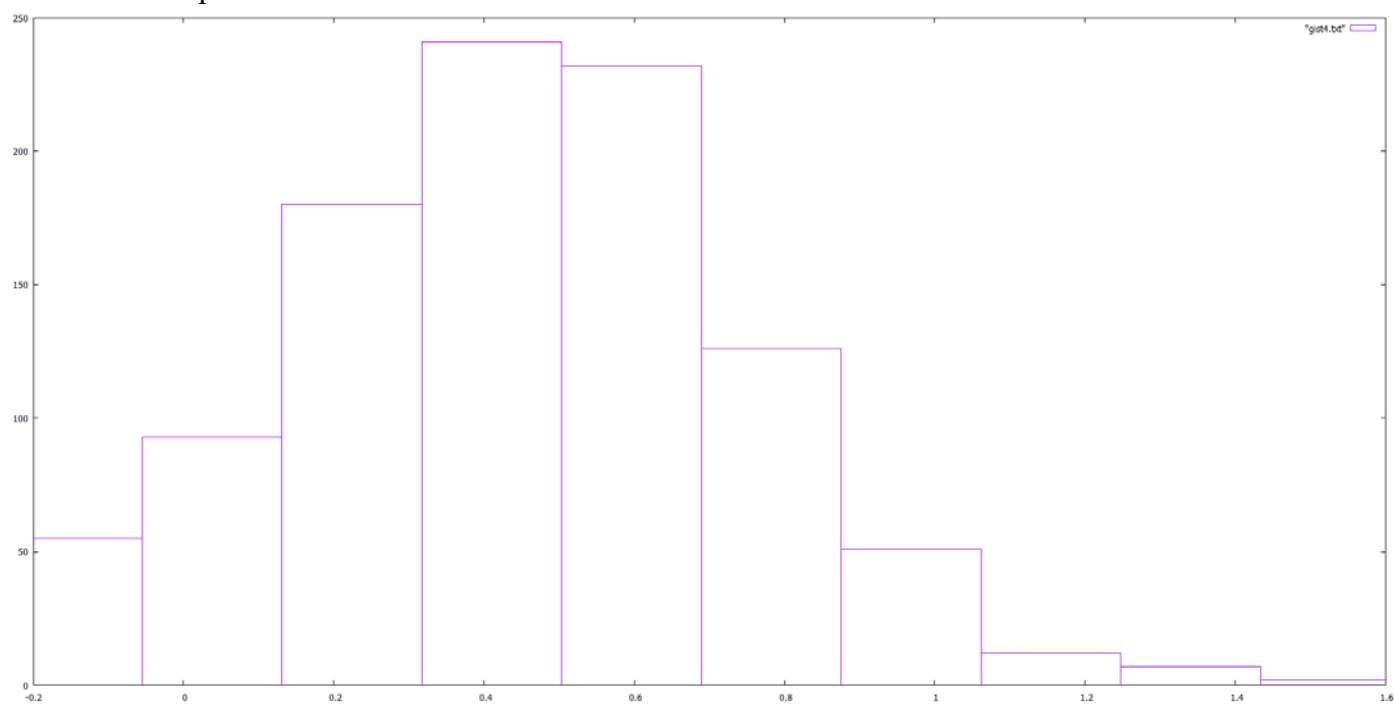


Рис. 4. Гистограмма распределения вероятностей СВ нормального распределения.

7. Распределение Рэля.

Математическое ожидание

теоретическое: 0.375994

эмпирическое: 0.376707

Дисперсия

теоретическая: 0.0386283

эмпирическая: 0.0391348

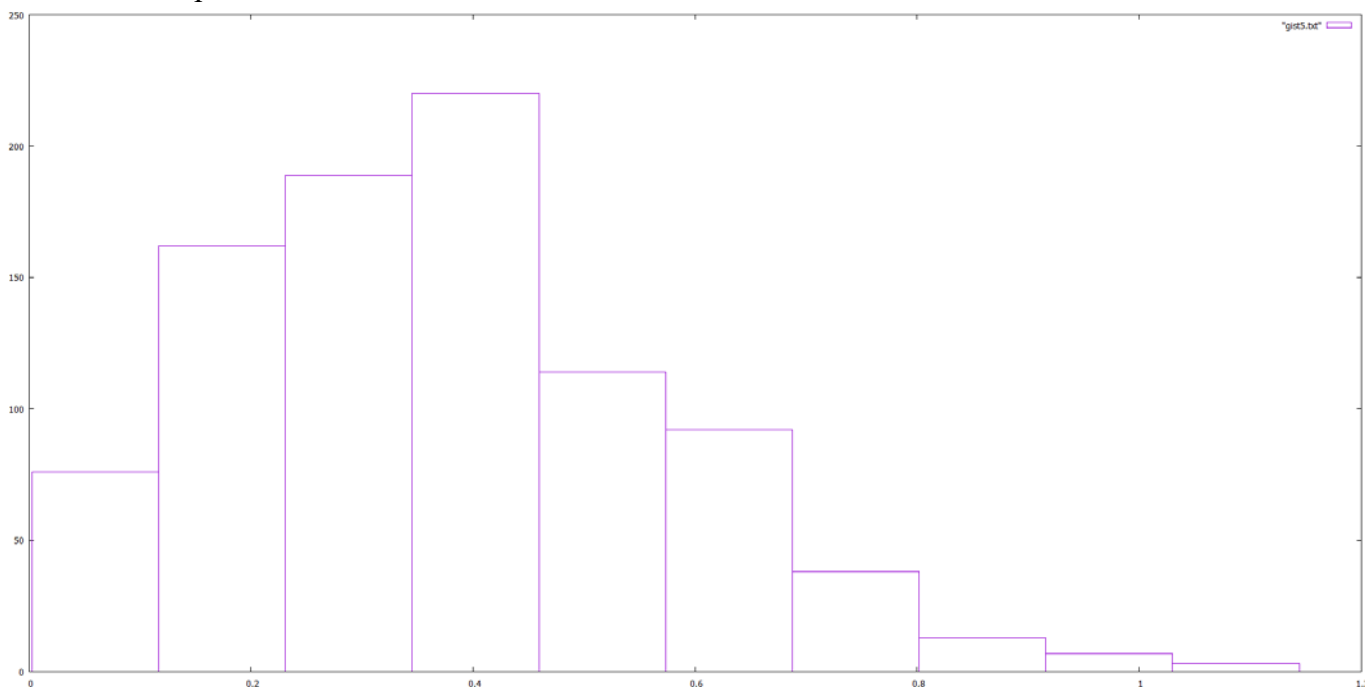


Рис. 5. Гистограмма распределения вероятностей СВ распределения Рэля.

8. Выводы о результатах моделирования БСВ.

В результате выполнения лабораторной работы была реализована программа, генерирующая непрерывные случайные величины в соответствии с заданным законом распределения.

Были изучены пять законов распределения: экспоненциальное, равномерное, Эрланга порядка K , нормальное, распределение Рэля.

Вычислены теоретические и эмпирические значения математического ожидания и дисперсии для каждого вида распределения. Сравнив теоретические и эмпирические результаты, можно убедиться, что они совпадают.

Распределение Рэля применяется:

- 1) В задачах о пристрелке пушек. Если отклонения от цели для двух взаимно перпендикулярных направлений нормально распределены и некоррелированы, координаты цели совпадают с началом координат, то, обозначив разброс по осям как X и Y , получим выражение для величины промаха в виде $R = \sqrt{X^2 + Y^2}$. В этом случае величина R имеет распределение Рэля.
- 2) В радиотехнике для описания амплитудных флуктуаций радиосигнала.