

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА №51

Отчет защищен с оценкой _____

Преподаватель

доцент

Е.Д. Пойманова

должность, уч. степень,
звание

подпись, дата

инициалы,
фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИСКРЕТНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

по курсу: МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Студент гр. №

5912

И.К. Лобач

номер
группы

подпись,
дата

инициалы,
фамилия

Санкт-Петербург 2022

1 Цель работы

Выполнить программную реализацию генератора дискретной случайной величины.

2 Исходные данные

Таблица 1 - Исходные данные

| | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x_i | -73,4 | -70,7 | -51,5 | -43,9 | 13,3 | 73 | 73,8 |
| p_i | 0,241 | 0,023 | 0,166 | 0,078 | 0,272 | 0,192 | 0,028 |

3 Моделирование

Всякая дискретная СВ x описывается конечным или счётным множеством возможных значений x_1, \dots, x_j и их вероятностями p_1, \dots, p_j . Для того чтобы сгенерировать дискретную СВ, принимающую заданные значения с требуемыми вероятностями, интервал $[0,1]$ значений БСВ предварительно разбивается на отрезки, длины которых равны вероятностям. p_1, \dots, p_j . Затем определяется номер j отрезка, в который попало значение БСВ, и соответствующее этому отрезку значение x_j выбирается в качестве сгенерированного выходного значения СВ x .

Необходимо выполнить программную реализацию датчика заданной дискретной СВ и сгенерировать выборку из 500 значений дискретной СВ x_i .

Первые 30 значений выборки:

```
13.3 73
13.3 -51.5
13.3 13.3
73 73
-51.5 -43.9
-43.9 13.3
13.3 -51.5
13.3 -51.5
-51.5 -43.9
13.3 -73.4
73 13.3
-73.4 -73.4
73 73.8
-51.5 -51.5
13.3 -51.5
```

Рисунок 1 - 30 первых элементов

Математическое ожидание M и дисперсия D дискретной СВ определяются по формулам:

$$M(x) = \sum_{j=1}^K p_j x_j ;$$
$$D(x) = \sum_{j=1}^K p_j x_j^2 - M^2(x) ,$$

Теоретические значения математического ожидания M и дисперсии D соответственно равны:

$$M = -11.5887000000000, D = 3093.44754231000$$

Экспериментально получены значения:

$$M = -11.842$$
$$D = 3122.29$$

Значения близки, что свидетельствует о корректной работе программы.

4 Гистограммы

В ходе моделирования было получено 500 значений, гистограмма распределения изображена ниже:

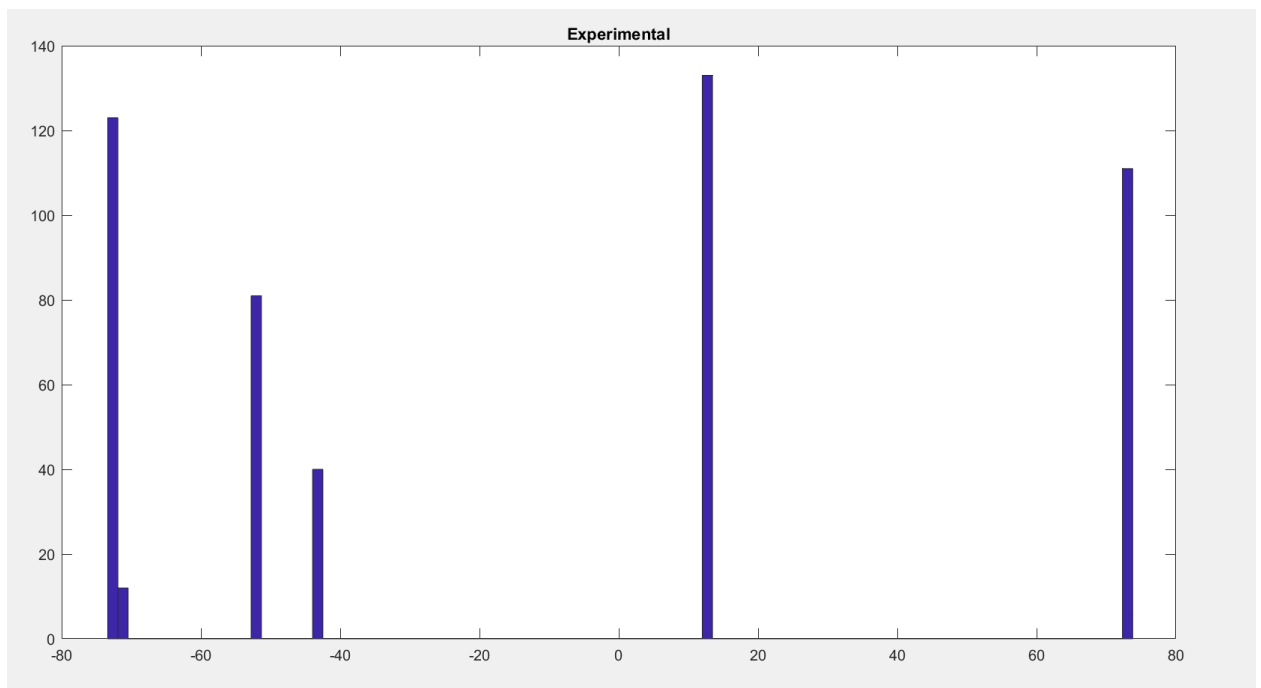


График 1 - Экспериментальные значения

Для наглядного сравнения покажем теоретические и экспериментальные гистограммы распределений:

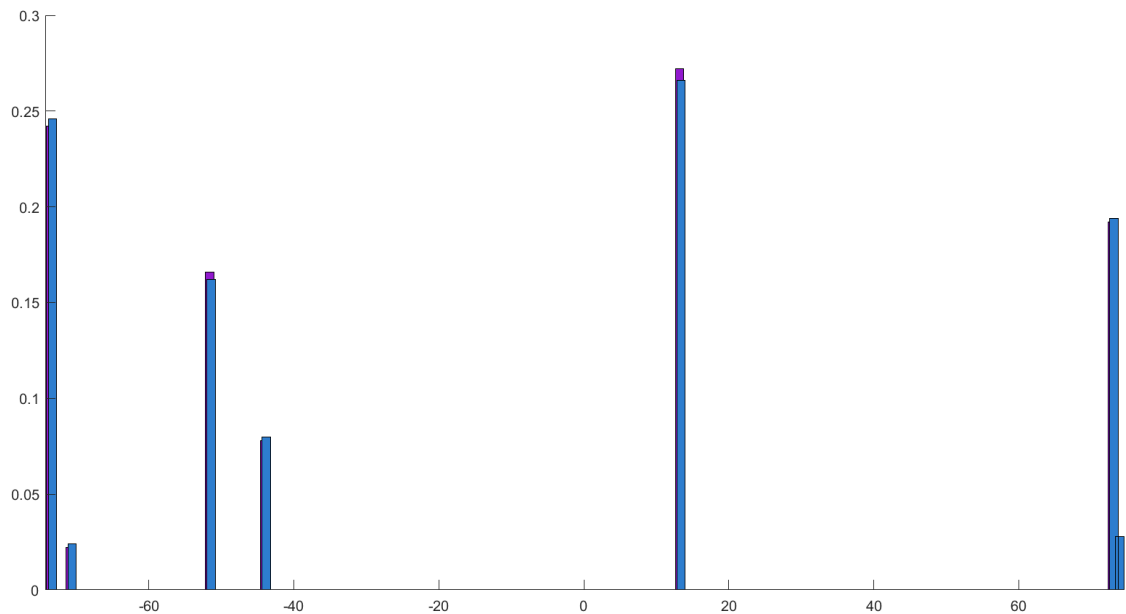


График 2 - Сравнение результатов

5 Выводы

При сравнении теоретических и экспериментальных значений математического ожидания и дисперсии, можно сделать вывод о том, что они близки по значениям.

Сравнивая гистограммы распределений, можно сделать вывод о схожем распределении теоретической и экспериментальной выборки элементов.