



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени  
Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

## Лабораторная работа по дисциплине «Моделирование»

Тема Генераторы псевдослучайных чисел

Студент Светличная А.А.

Группа ИУ7-73Б

Преподаватель Рудаков И.В.

Москва — 2023 г.

# 1 Задание

Разработать программу, позволяющую сгенерировать последовательность псевдослучайных чисел алгоритмическим и табличным методами, а также рассчитать коэффициенты их случайности.

## 2 Теоретическая часть

### 2.1 Генераторы псевдослучайных чисел

Среди способов получения последовательности псевдослучайных чисел различают:

- аппаратные;
- табличные;
- алгоритмические.

### 2.2 Табличный способ

Если случайные числа, оформленные в виде таблицы, помещать во внешнюю или оперативную память ЭВМ, предварительно сформировав из них соответствующий файл, то такой способ будет называться табличным. Однако этот способ получения случайных чисел при моделировании систем на ЭВМ обычно рационально использовать при сравнительно небольшом объёме таблицы и, соответственно, файла чисел, когда для хранения можно применять оперативную память. Хранение файла во внешней памяти при частном обращении в процессе статистического моделирования не рационально, так как вызывает увеличение затрат машинного времени при моделировании системы из-за необходимости обращения к внешнему накопителю.

### 2.3 Алгоритмический способ

Алгоритмический способ — это способ получения последовательности случайных чисел, основанный на формировании случайных чисел в ЭВМ с использованием специальных алгоритмов и реализующих их программ.

### 2.4 Реализуемый алгоритмический способ

В качестве используемого метода генерации последовательности случайных чисел был выбран линейный конгруэнтный метод. Он заключается в том, что каждое последующее число образуется на основе предыдущего по формуле:

$$X_{n+1} = (a \cdot X_n + c) \bmod m, \quad (2.1)$$

## 2.5 Критерий случайности

В качестве критерия случайности был выбран метод среднего арифметического, который заключается в получении среднего арифметического псевдослучайных чисел. Если полученное значение приблизительно равно среднему возможному значению в ряду, на котором проводилась генерация, то можно утверждать, что генератор является случайным. Однако данный критерий следует применять к большому числу сгенерированных чисел (стремление к бесконечности).

### 3 Практическая часть

#### 3.1 Демонстрация работы

Лабораторная работа №3

Количество чисел: 100  
Разрядность чисел: 2

Табличный метод		Алгоритмический метод		Ручной метод	
1	27	1	56	1	23
2	22	2	26	2	45
3	67	3	40	3	67
4	26	4	69	4	12
5	80	5	58	5	89
6	19	6	14	6	60
7	31	7	69	7	41
8	73	8	42	8	33
9	41	9	37	9	89
10	49	10	32	10	22
11	47	11	52		
12	23	12	13		
13	23	13	13		
14	70	14	25		

Ожидаемое  $\mu$ : 44.5      Ожидаемое  $\mu$ : 44.5      Ожидаемое  $\mu$ : 44.5  
Получившееся  $\mu$ : 49.35      Получившееся  $\mu$ : 48.81      Получившееся  $\mu$ : 48.1

Начало диапазона: 10  
Конец диапазона: 99

Автоматическая генерация

Ручная генерация

Рисунок 3.1 – Демонстрация работы разработанного приложения