



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»

## ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ по курсу «Моделирование»

«Генерация случайных чисел»

Студент: ИУ7-73Б \_\_\_\_\_ М. Д. Маслова  
(группа) (подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ И. В. Рудаков  
(подпись, дата) (И. О. Фамилия)

2022 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Задание . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Теоретическая часть . . . . .</b>	<b>5</b>
2.1	Методы получения последовательности случайных чисел . . . .	5
2.1.1	Алгоритмический способ . . . . .	5
2.1.2	Табличный способ . . . . .	5
2.2	Критерий случайности . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Практическая часть . . . . .</b>	<b>7</b>
3.1	Текст программы . . . . .	7
3.2	Полученный результат . . . . .	7

## **1 Задание**

Разработать программное обеспечение, предоставляющее возможность генерации последовательности случайных чисел алгоритмическим и табличным способом, а также возможность расчета коэффициента критерия случайности по полученным последовательностям.

Реализовать графический интерфейс, позволяющий пользователю ввести последовательность для проверки ее случайности.

## 2 Теоретическая часть

### 2.1 Методы получения последовательности случайных чисел

Для генерации случайных чисел может применяться один из следующих способов:

- **аппаратный**, в основе которого лежит какой-либо физический эффект (не реализуется в данной работе);
- **табличный**, при использовании которого заранее полученные и проверенные случайные числа оформлены в виде таблицы в памяти ЭВМ;
- **алгоритмический**, с помощью которого формируются детерминированные последовательности чисел, где каждое число зависит от предыдущего, но для стороннего наблюдателя такие последовательности выглядят случайными, из-за чего называются псевдослучайными.

#### 2.1.1 Алгоритмический способ

В данной работе реализуется **квадратичный конгруэнтный метод**, в котором последовательность чисел формируется следующим образом:

$$y_{n+1} = (Ay_n^2 + By_n + C) \bmod m, \quad (2.1)$$

где  $m = 2^l$ .

Если  $l \geq 2$ , то наибольшее значение периода квадратического конгруэнтного датчика составляет  $T_{\max} = 2^l$ , что достигается при четном  $A$ , нечетном  $C$  и если нечетное  $B$  удовлетворяется условию  $B \bmod 4 = (A + 1) \bmod 4$ .

#### 2.1.2 Табличный способ

В данной работе для генерации случайных чисел табличным способом используются цифры из части таблицы «*A Million Random Digits with 100,000 Normal Deviates*», опубликованной в 1955 году.

Данная таблица сохранена в виде текстового файла. Для генерации чисел выбирается начальная позиция в файле, читаются следующие  $n$  цифр, где  $n$  — количество разрядов в генерируемом числе, и из строки преобразуется в число. Для генерации следующего числа происходит переход к следующей строке таблицы с сохранением номера столбца. При

невозможности перейти к следующей строке в связи с окончанием файла позиция переводится на первую строку, а номер столбца увеличивается на единицу. Если цифр в строке не хватает для формирования числа, они берутся из начала следующей строки.

## **2.2 Критерий случайности**

Для оценки случайности был использован критерий на основе углов между векторами, координаты начала и конца которых состояются из двух соседних пар последовательности с одним общим числом.

### **3 Практическая часть**

#### **3.1 Текст программы**

#### **3.2 Полученный результат**