



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 ИУ «Информатика и системы управления»

---

КАФЕДРА ИУ-7 «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

# ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

*по дисциплине «Моделирование»*

*«Генерация псевдослучайных чисел»*

Студент группы ИУ7-76Б

Мансуров В. М.  
(Фамилия И.О.)

Преподаватель

Рудаков И. В.  
(Фамилия И.О.)

2023 г.

# 1 Условие лабораторной

Необходимо взять одно-, двух- и трехразрядные числа, сгенерированные табличным и алгоритмическим способами (три столбца). Дать возможность ввести 10 любых чисел и затем под каждым из столбцов вывести число, показывающее случайность данной последовательности — разработать количественный критерий случайности для чисел, сгенерированных табличным и алгоритмическим способами. Если числа будут подчиняться какому-либо закону, то они уже не случайны.

## **2 Теоретическая часть**

### **2.1 Методы получения последовательности случайных чисел**

Существует три метода получения последовательности случайных чисел:

- 1) аппаратный;
- 2) табличный;
- 3) алгоритмический.

### **2.2 Табличный способ**

Табличный способ подразумевает использование файла (таблицы), содержащего случайные числа.

### **2.3 Алгоритмический способ**

В качестве алгоритмического способа генерации псевдослучайных чисел был выбран способ генерации при помощи генератора равномерных вихревых последовательностей целых случайных величин без запоминающего массива. Данный способ описан Алексеем Фёдоровичем Деоном в статье "Генератор равномерных вихревых последовательностей случайных величин без запоминающего массива", а также в статье "Вихревой генератор случайных величин Пуассона по технологии кумулятивных частот", изданных в журнале "Вестник приборостроения" в 2020 году в МГТУ им. Н. Э. Баумана.

## 2.4 Критерий случайности

Был составлен следующий критерий случайности последовательности: вычислялась  $b$ -арная энтропия  $H_b(S)$  последовательности  $S$  по формуле 2.1, вычислялось среднее арифметическое  $k$  модулей разности чисел, расположенных рядом, делёных на максимальную из данных разностей. Итоговый коэффициент, определяющий случайность, вычислялся по формуле 2.2.

$$H_b(S) = - \sum_{i=1}^n p_i \log_b p_i \quad (2.1)$$

где  $n$  — количество встречающихся в последовательности чисел,  $p_i$  — частота появления  $i$ -го числа,  $b$  — длина последовательности.

$$r = \frac{1 - H_b(s) + k}{2} \quad (2.2)$$

Чем ближе к нулю находится значение коэффициента  $r$ , тем случайнее значения последовательности  $S$ .

### 3 Практическая часть

Лабораторная работа №3 по курсу "Моделирование", тема: Генерация псевдослучайных чисел

Алгоритмический способ

	1	2	3
1	2	18	146
2	1	27	281
3	8	92	144
4	9	41	503
5	4	2	78
6	7	19	661
7	4	48	972
8	5	61	755
9	0	58	778
10	3	39	785

Кoeffициенты:

	1	2	3
1	0.26026	0.2094	0.20936

Сгенерировать

Табличный способ

	1	2	3
1	4	61	100
2	6	50	510
3	1	75	751
4	1	74	431
5	1	67	104
6	8	76	418
7	1	37	204
8	3	20	228
9	6	32	922
10	3	63	192

Кoeffициенты:

	1	2	3
1	0.41078	0.21652	0.24916

Вычислить

Ручной ввод

	1
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	0

Кoeffициент:

	1
1	0.10494

Вычислить

Рисунок 3.1 – Результат работы программы