

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра электронных вычислительных машин

ОТЧЕТ
по лабораторной работе № 2

“Формирование случайных чисел с заданным распределением”

Выполнил:

Кириллов В.И.

Проверил:

Алексеев И.Г.

МИНСК 2023

1 ЦЕЛЬ

Изучить основные способы создания последовательностей случайных чисел с плавающей запятой с заданными законами распределения вероятности.

2 ЗАДАНИЕ

Написать приложение на языке C# для моделирования генераторов псевдослучайных чисел. Требуется реализовать выбрать два наиболее успешных алгоритмов генерации из предыдущей лабораторной работы. В данной работе используются следующие генераторы:

1. Генератор на основе алгоритма Лемера;
2. Генератор на основе метода серединных произведений.

Подобрать параметры для генераторов с целью получения наилучших результатов для каждого генератора (для выборок $N = \{10000, 500000, 100000000\}$).

Вывести гистограмму, матожидание, корреляцию и результаты распределения для лучшего случая.

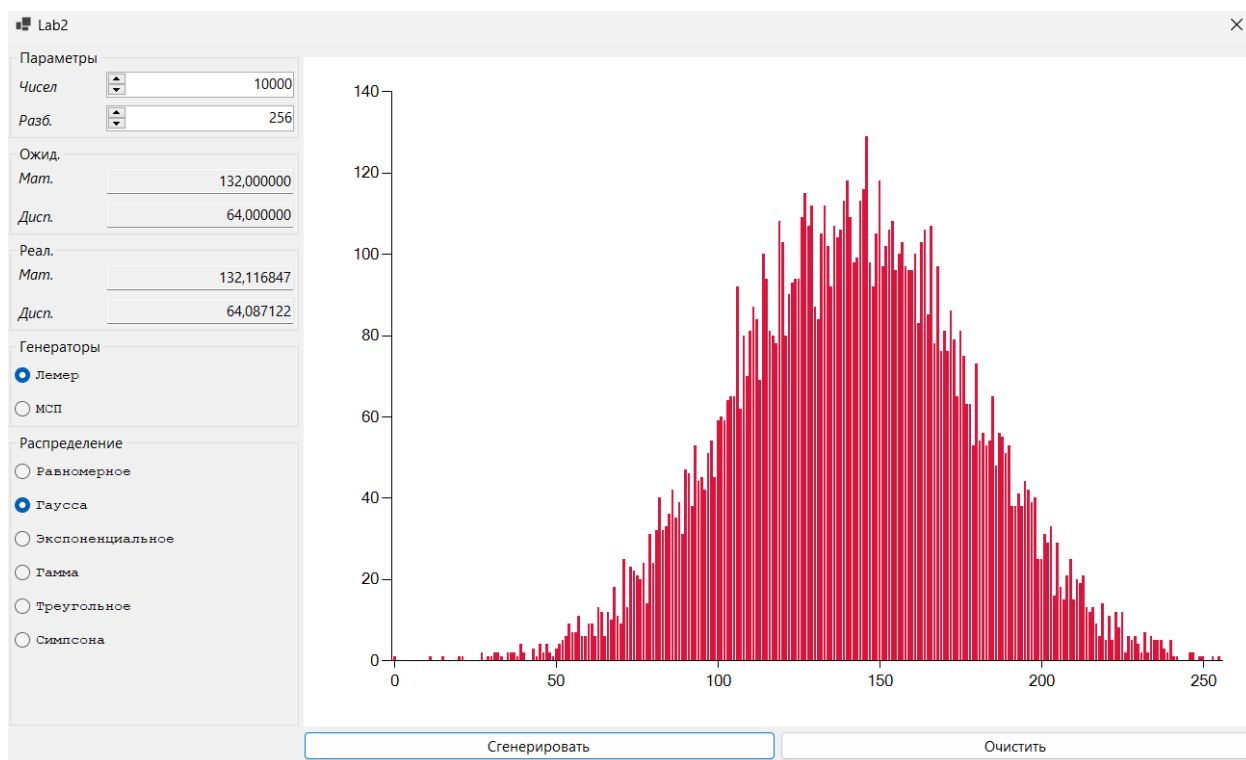
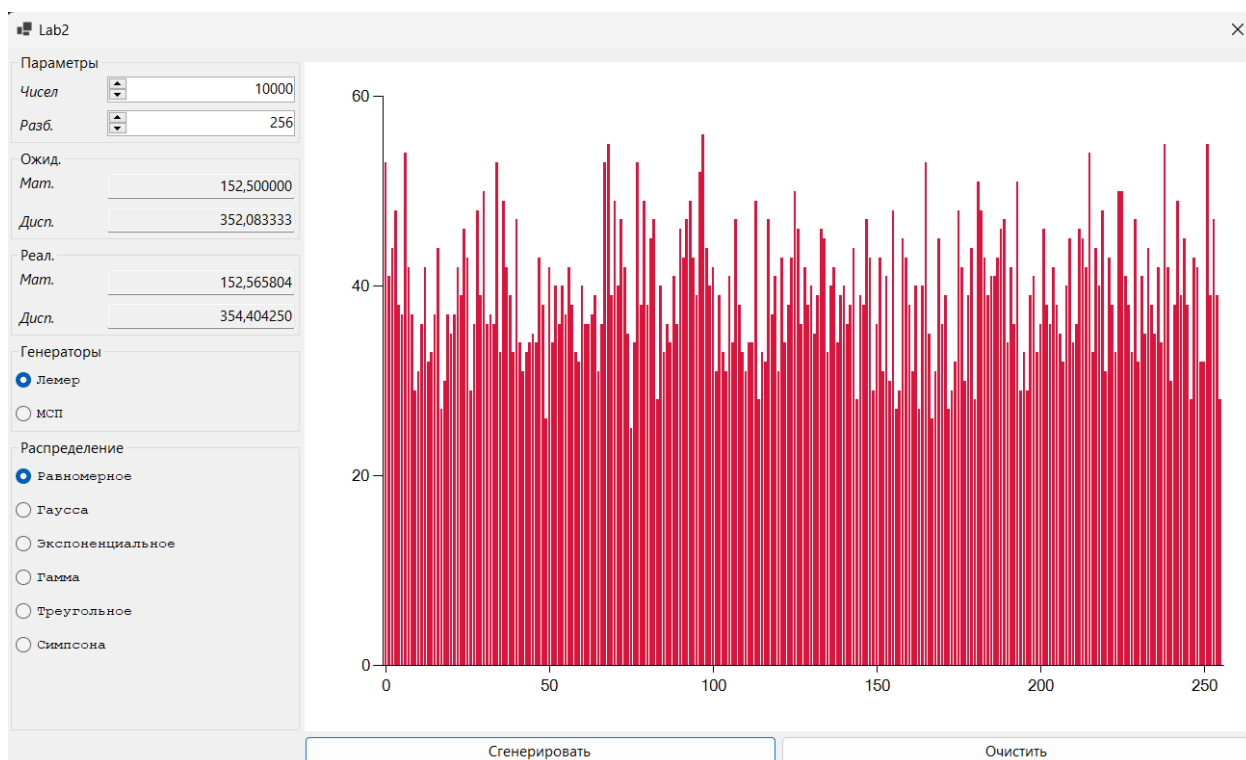
3 ХОД РАБОТЫ

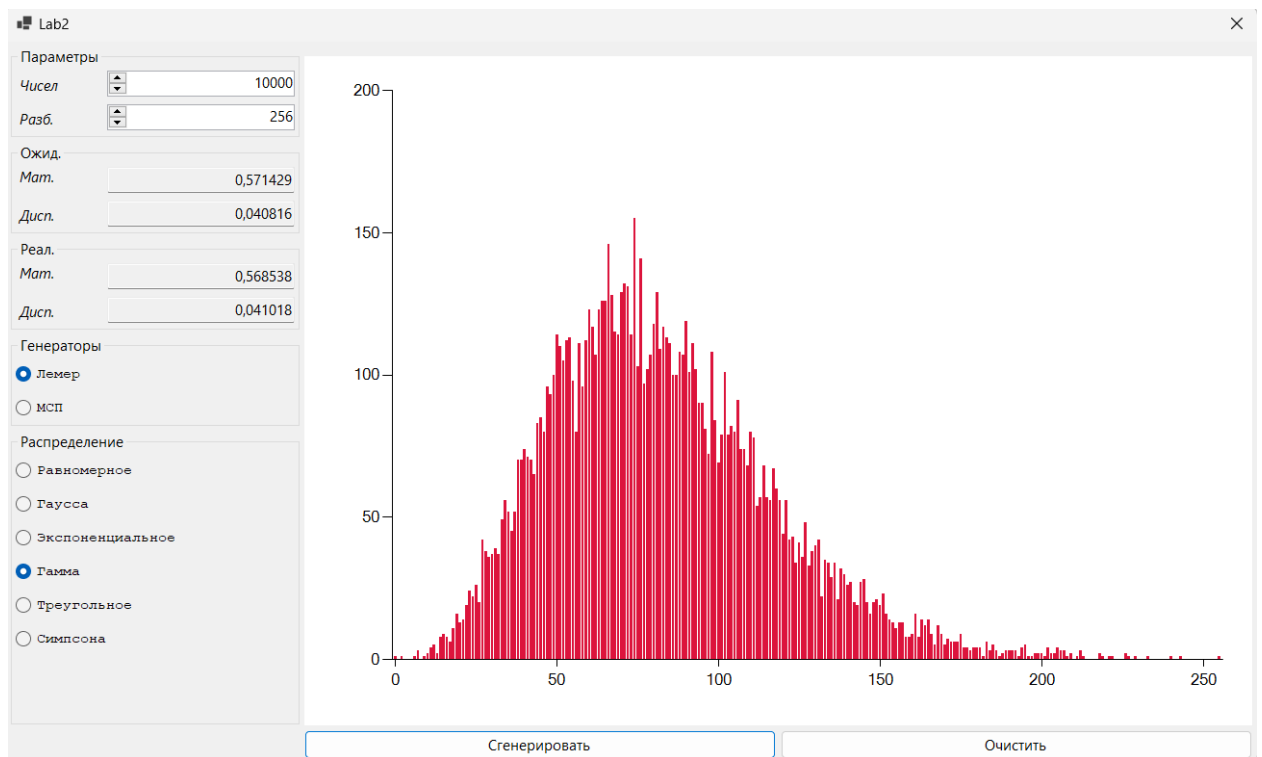
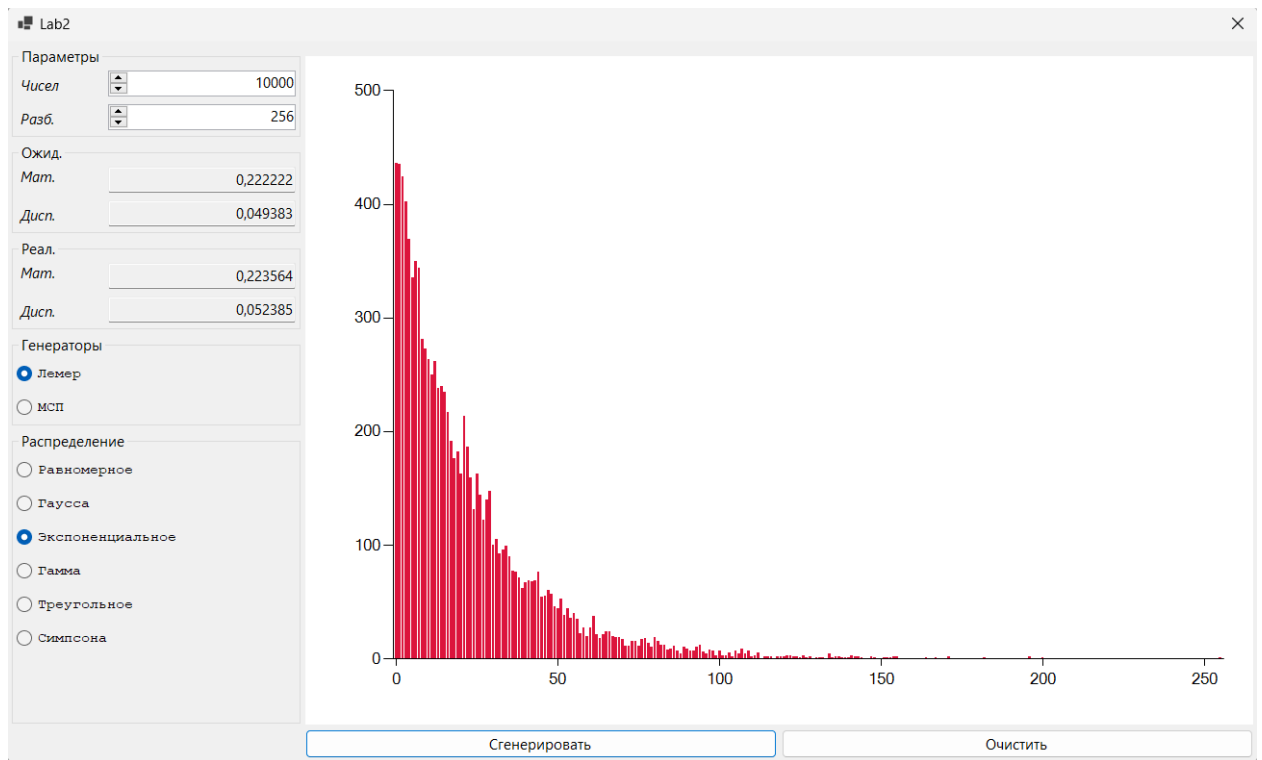
3.1 Генератор Лемера

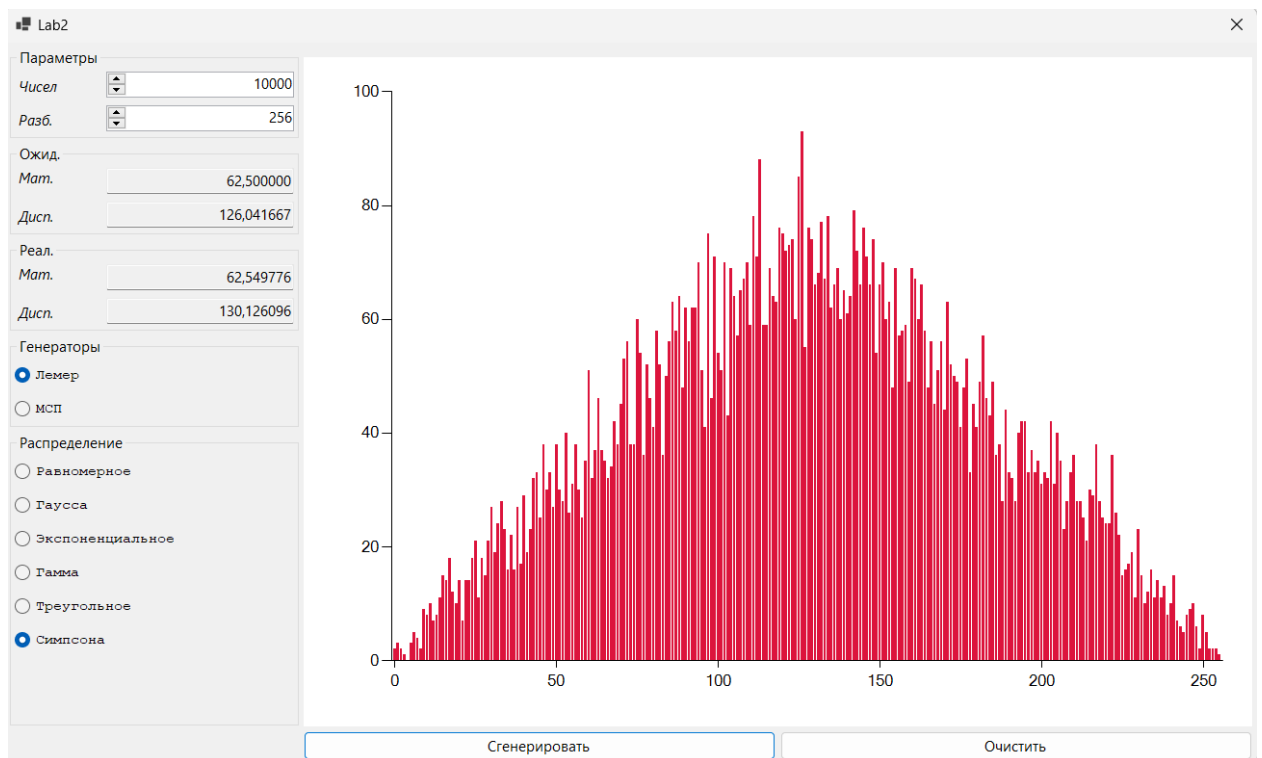
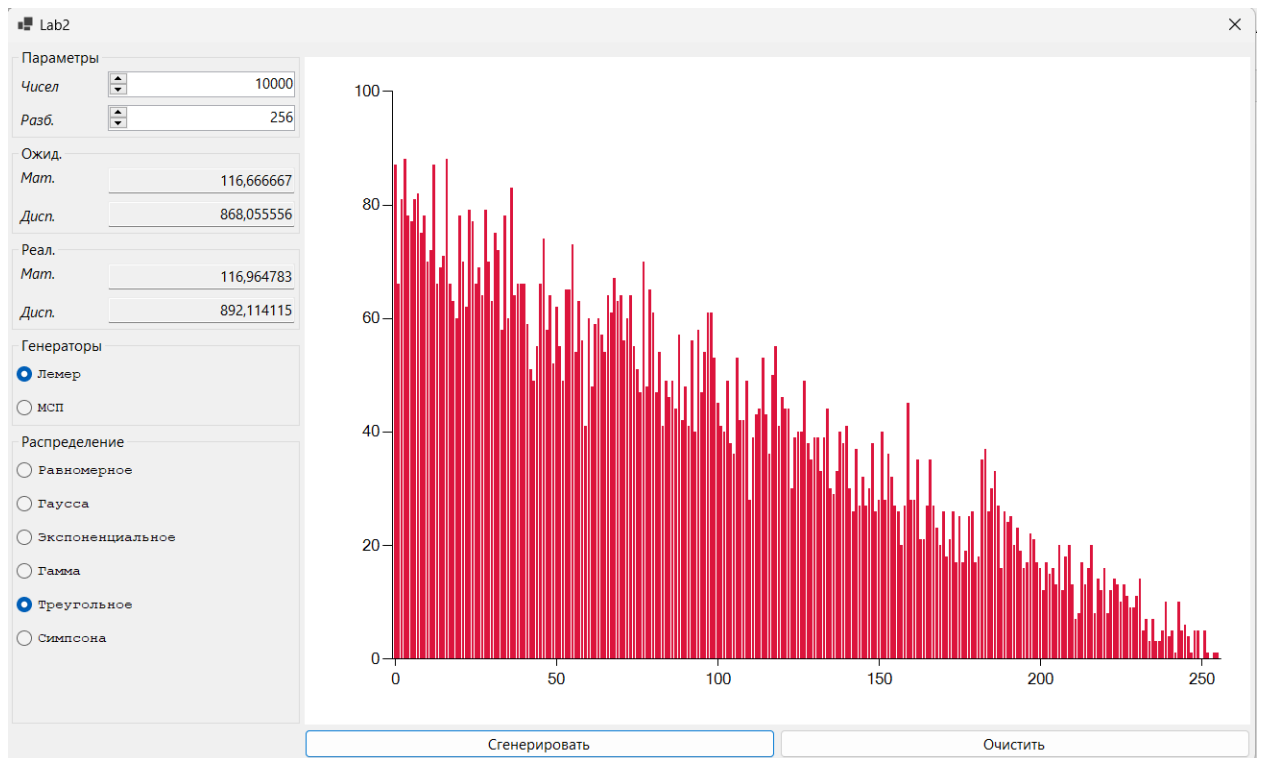
Генератор на основе алгоритма Лемера. В данном генераторе используются следующие коэффициенты:

1. $A = 36_786_549$;
2. $M = \text{ulong.MaxValue} - 1_576$;
3. $X = 5_542_985_019_385$.

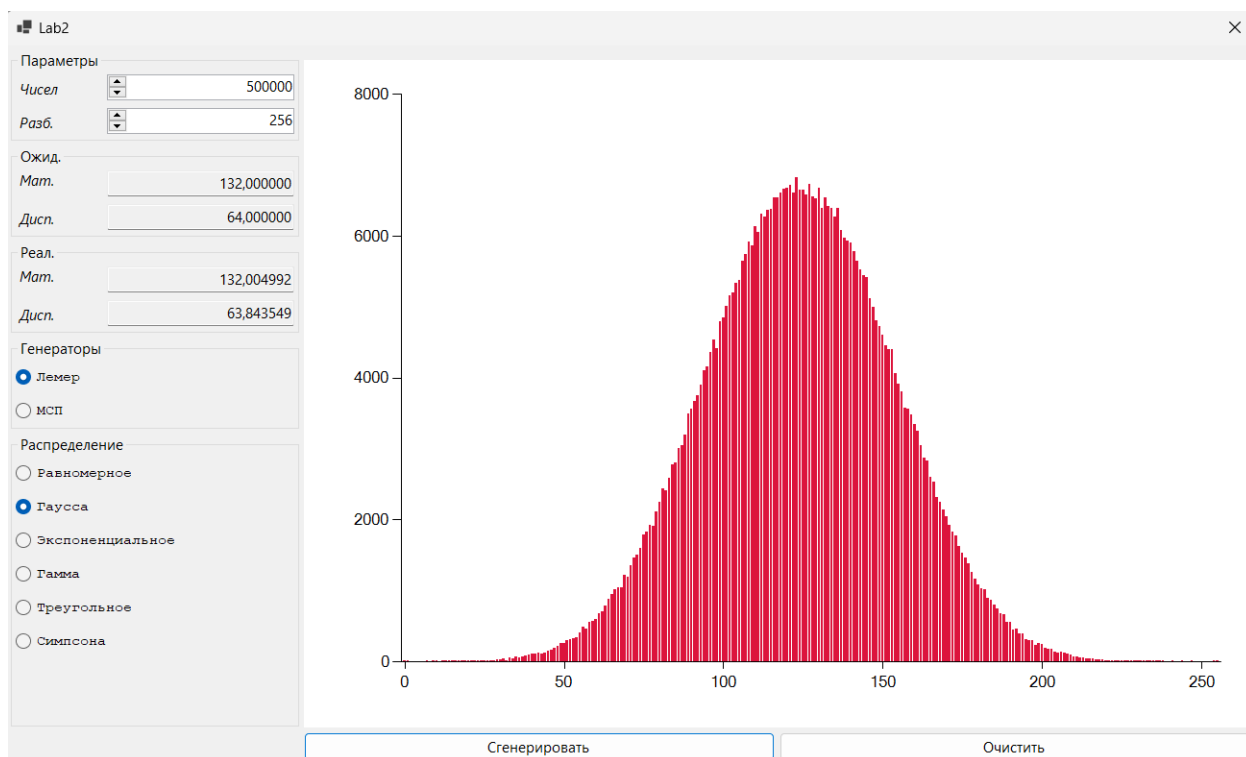
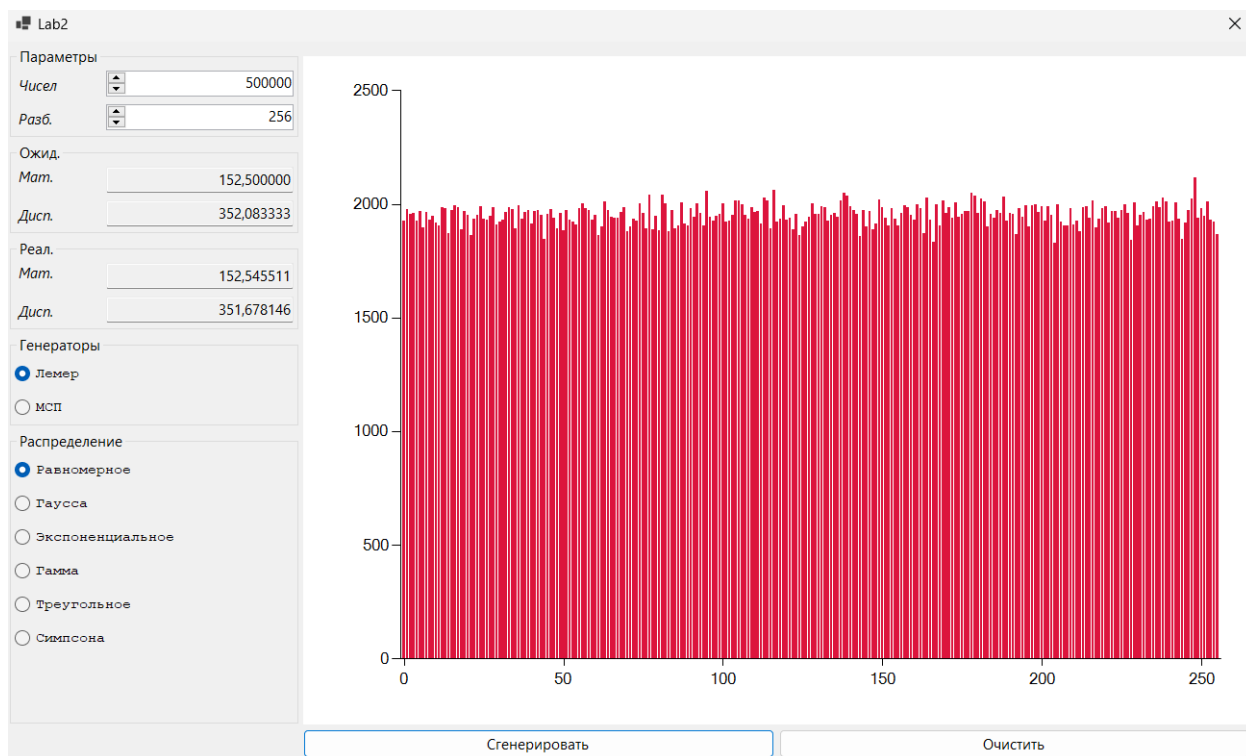
Генератор с выборкой равной $n = 10000$

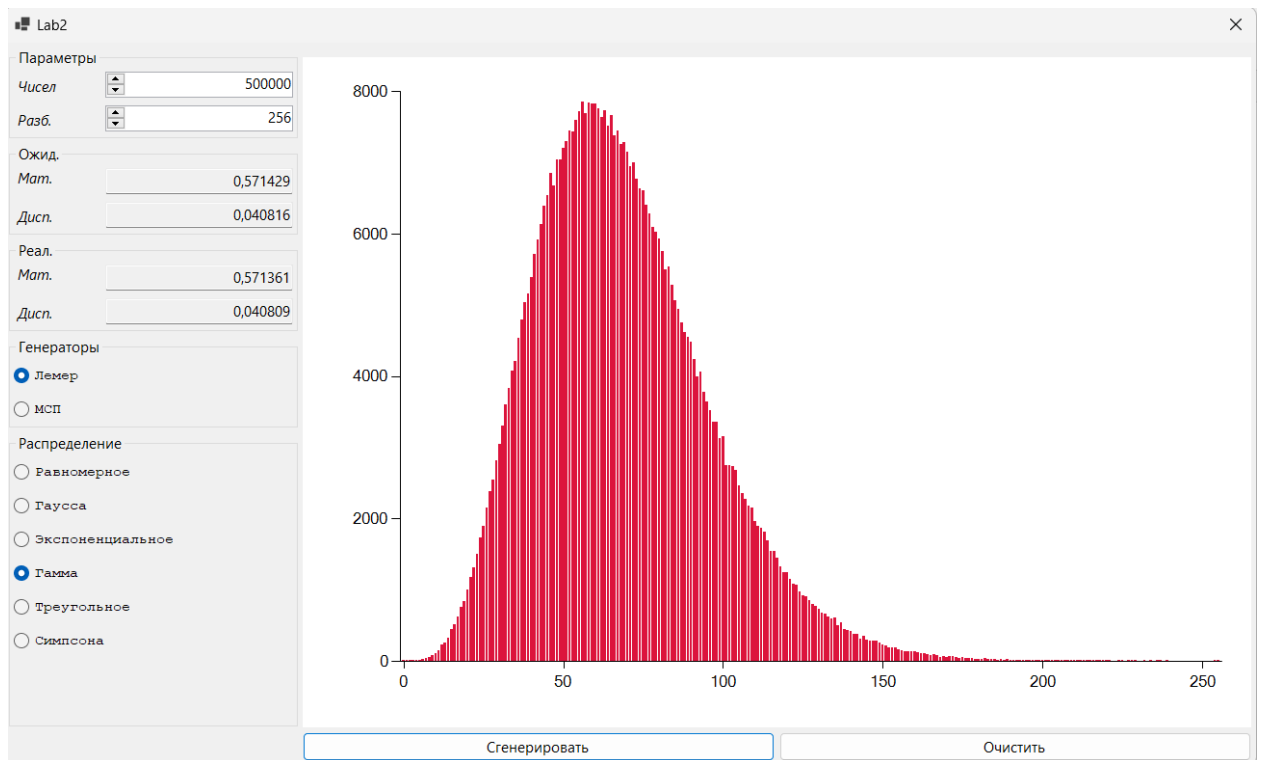
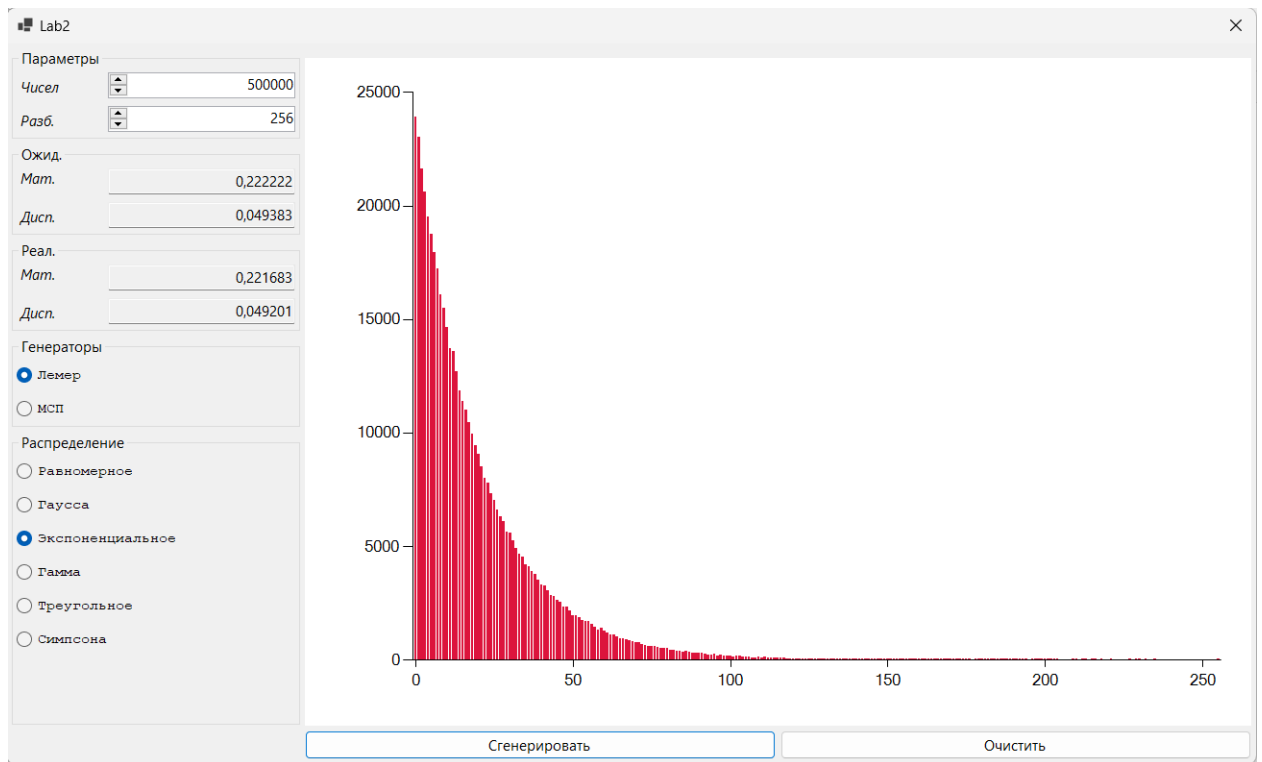


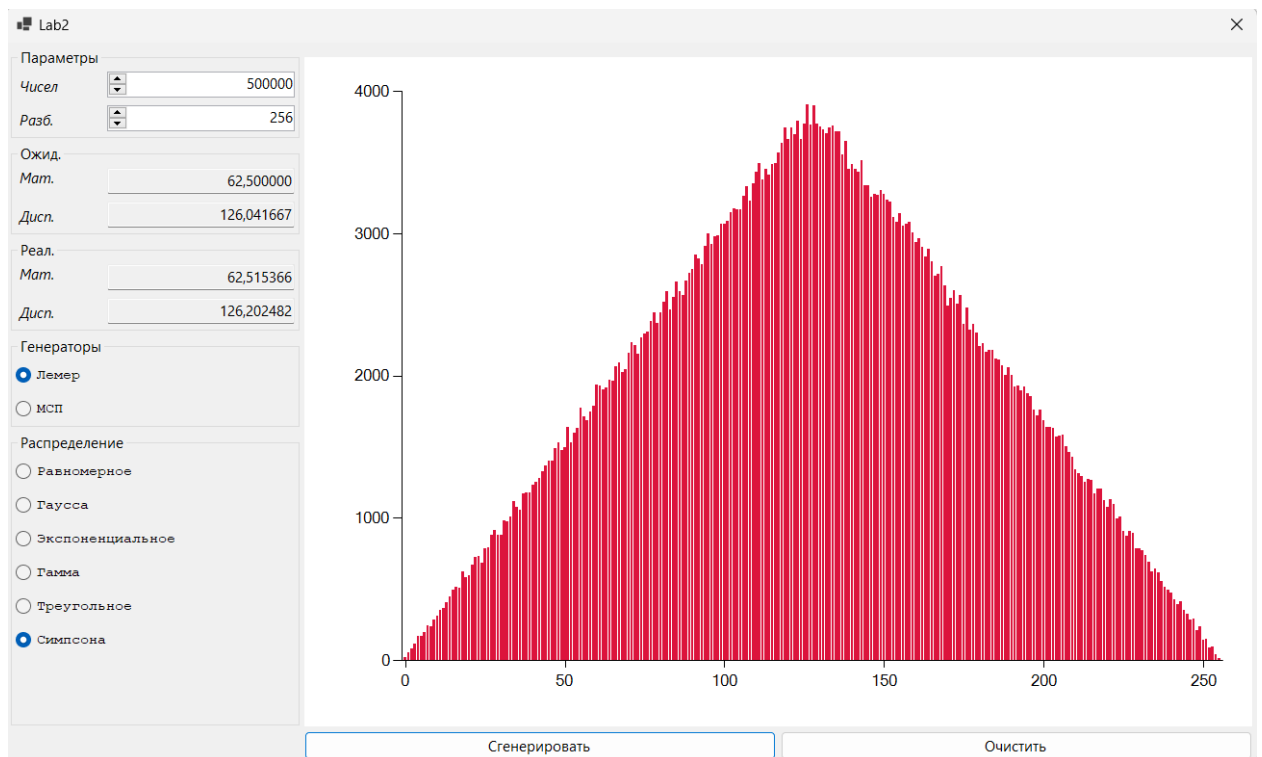
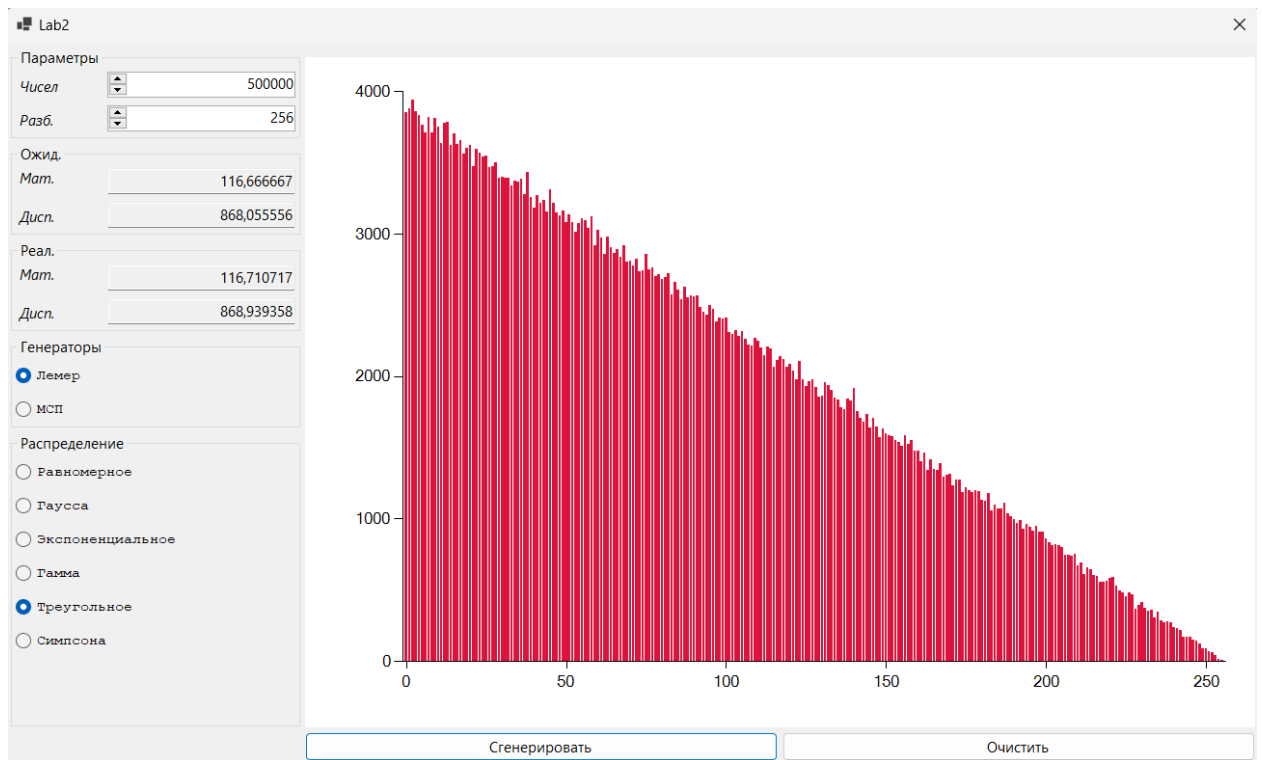




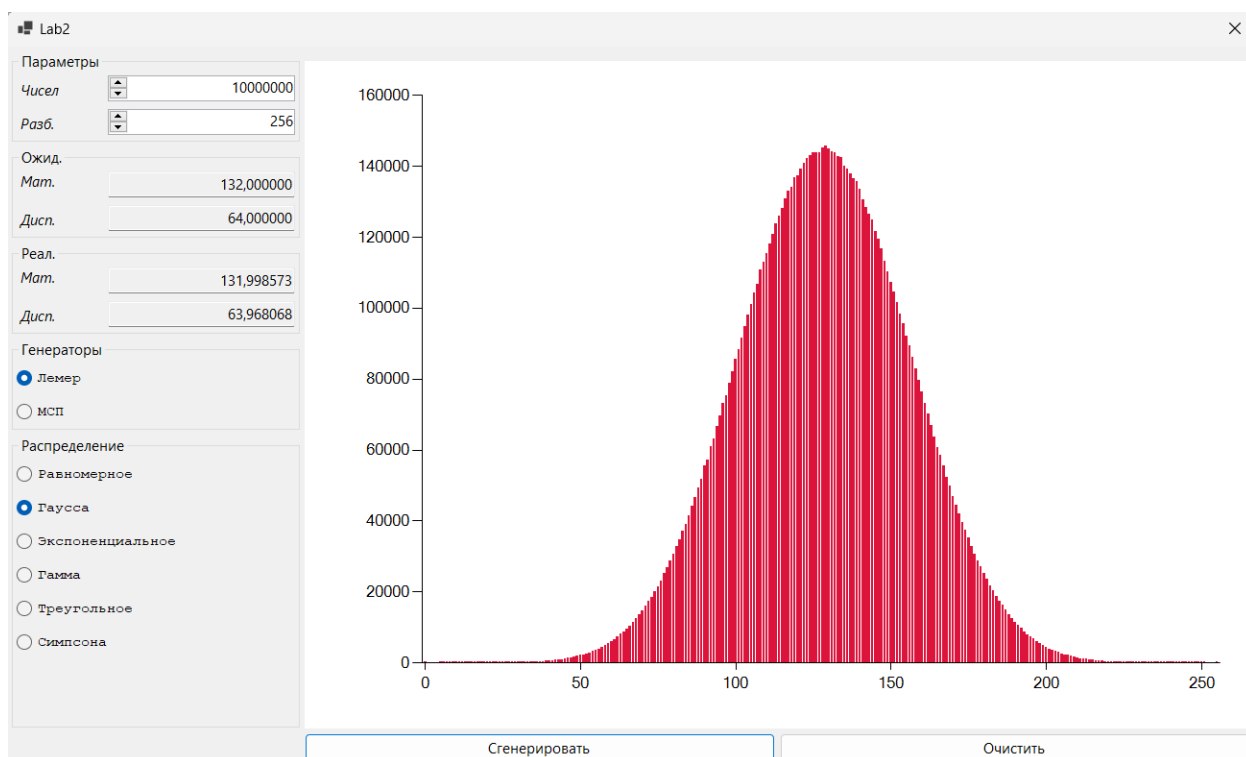
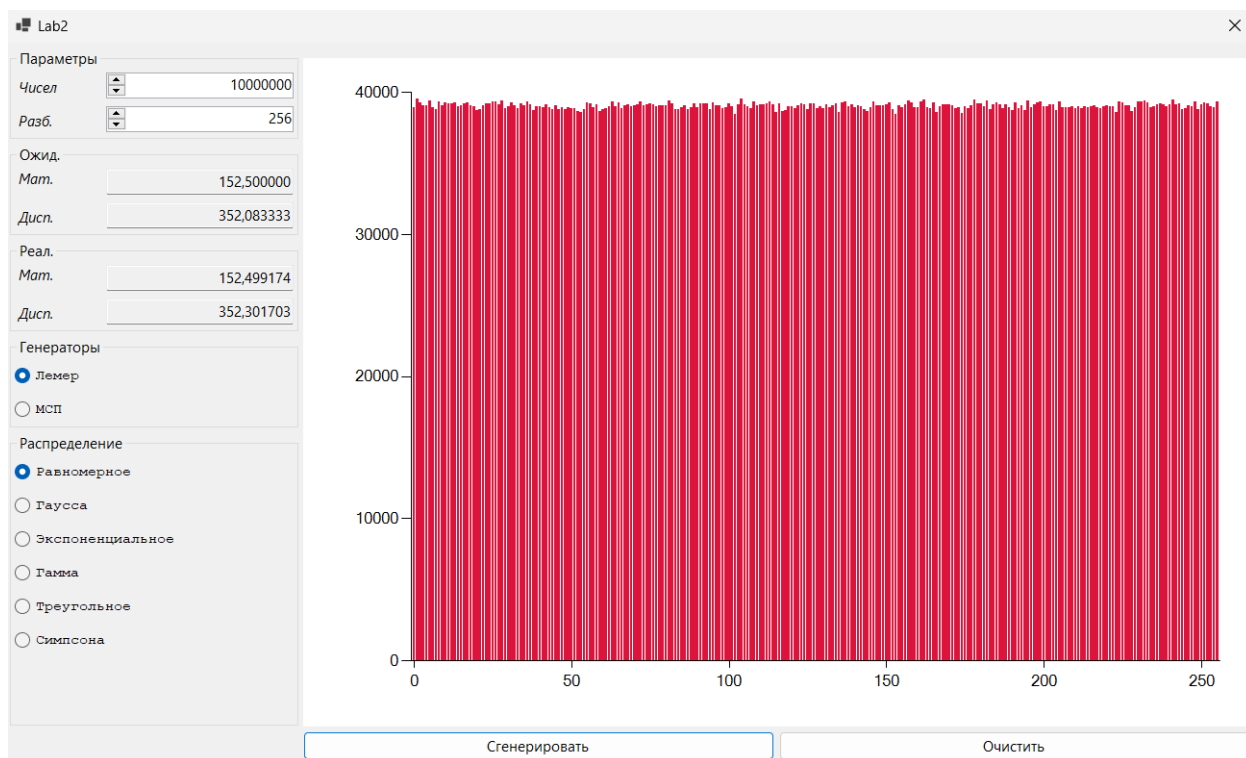
Генератор с выборкой равной $n = 500000$

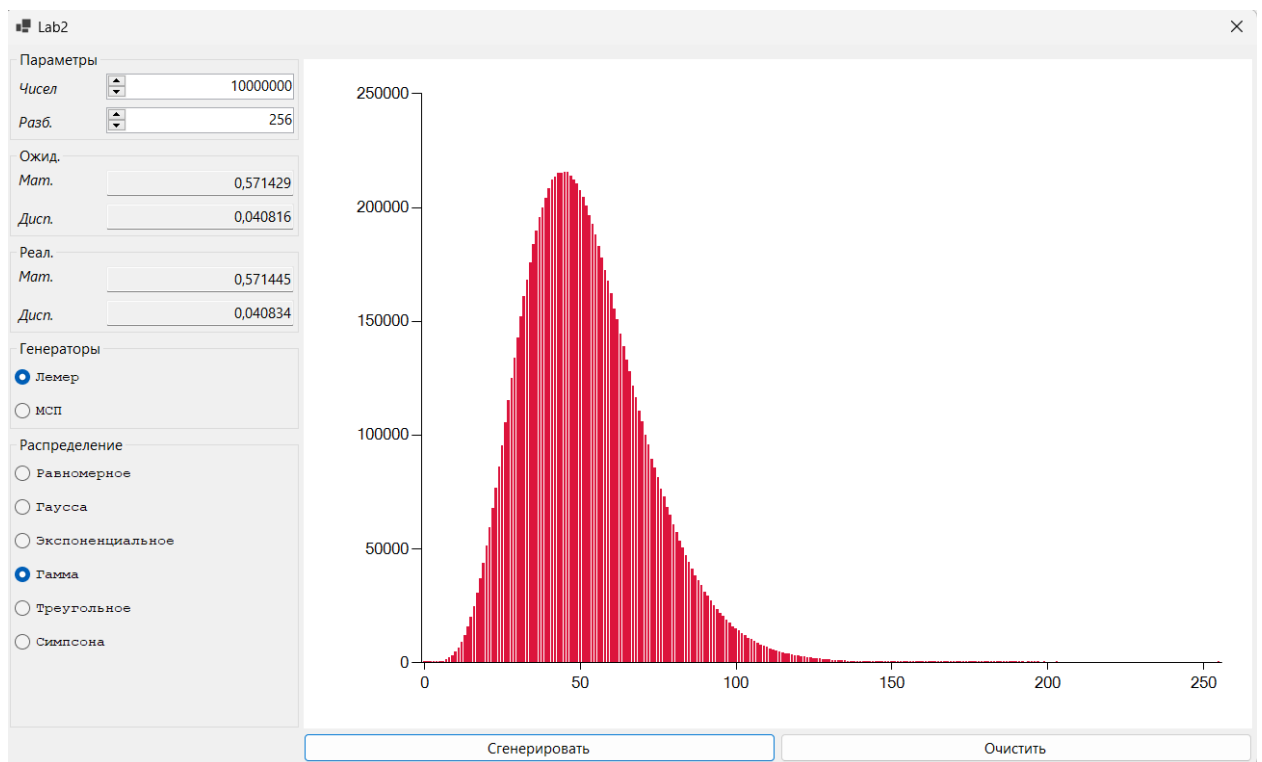
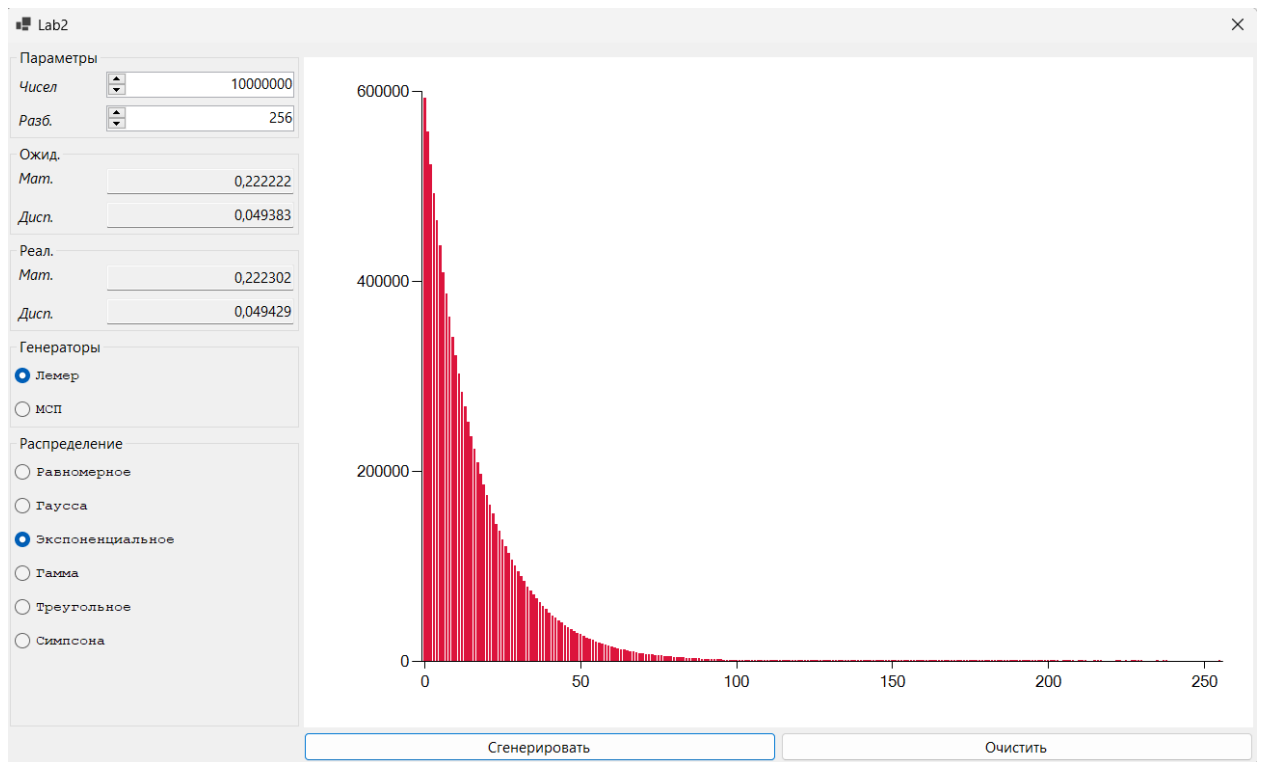


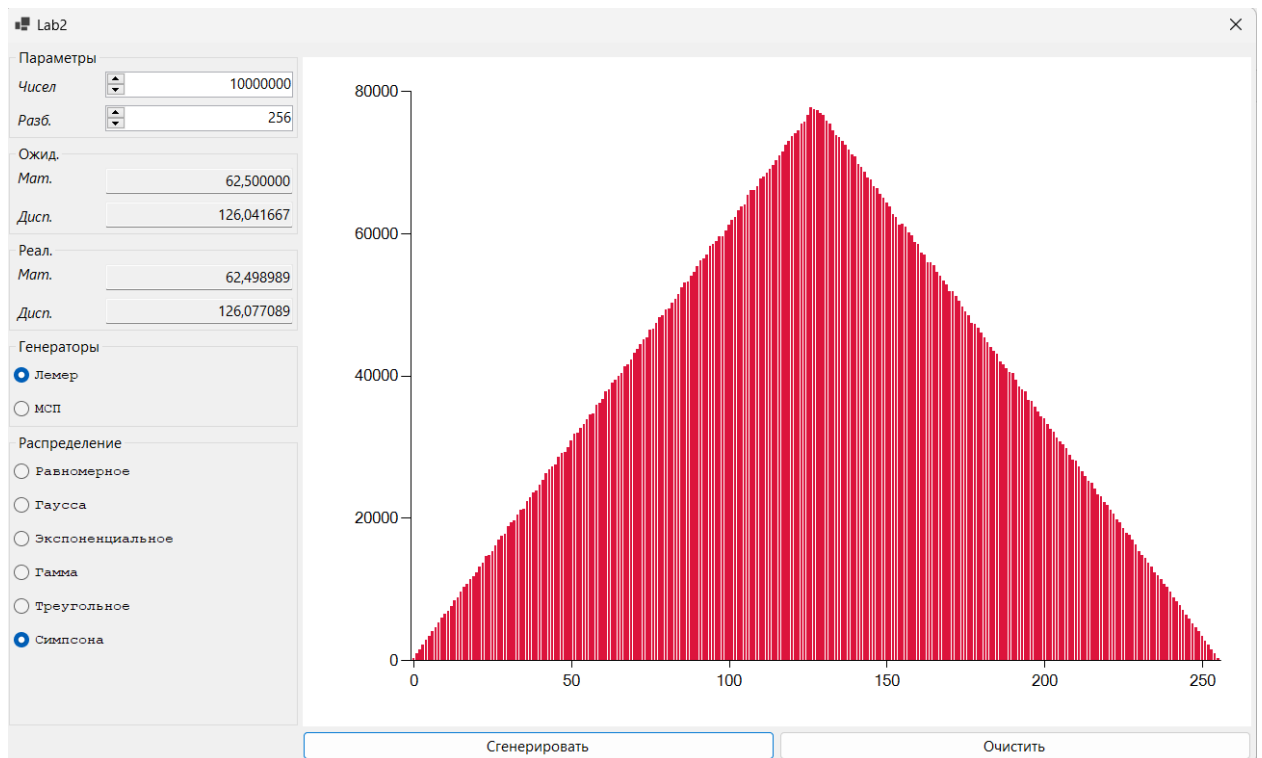
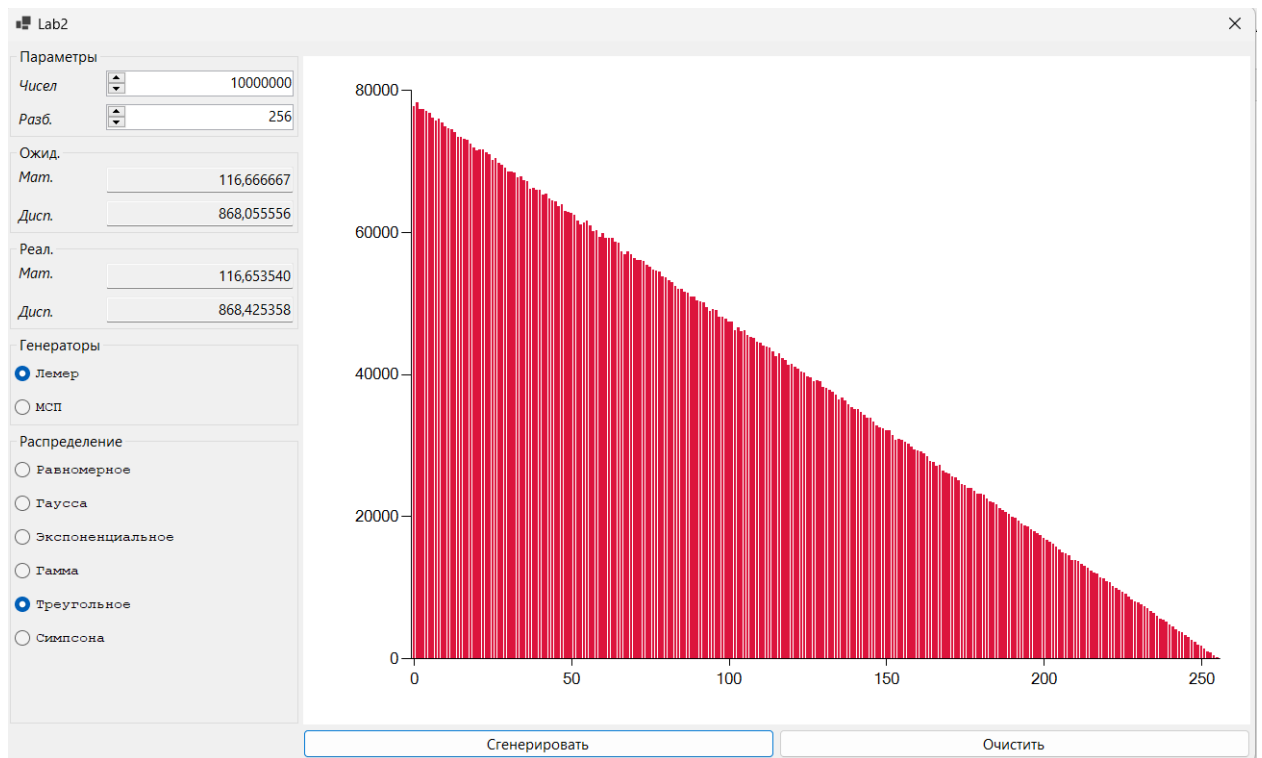




Генератор с выборкой равной $n = 100000000$





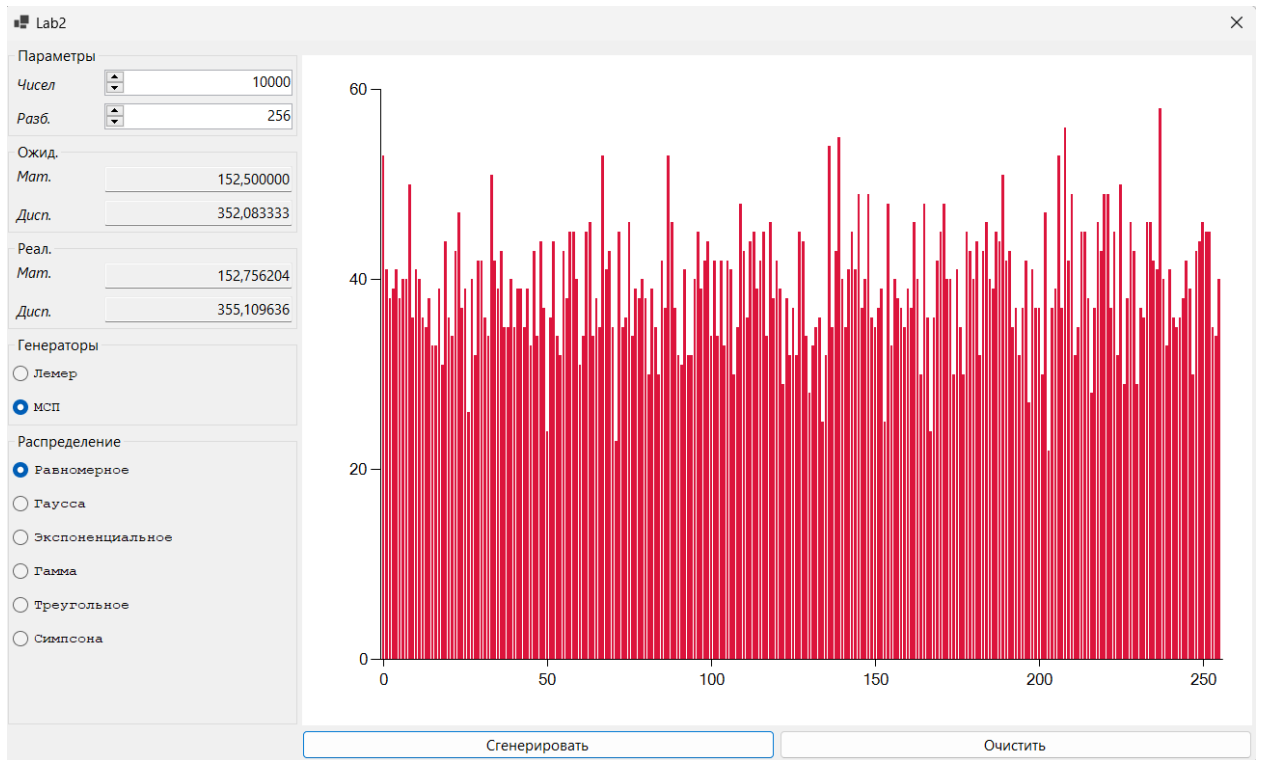


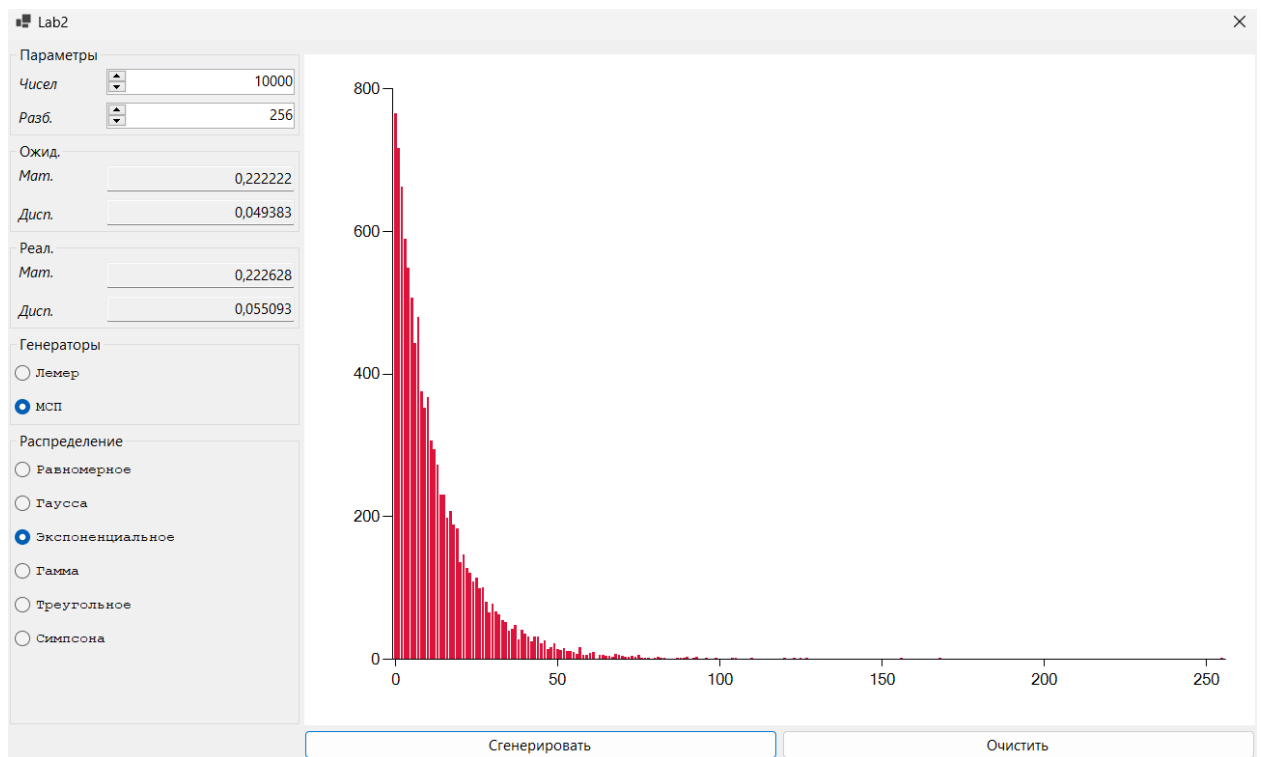
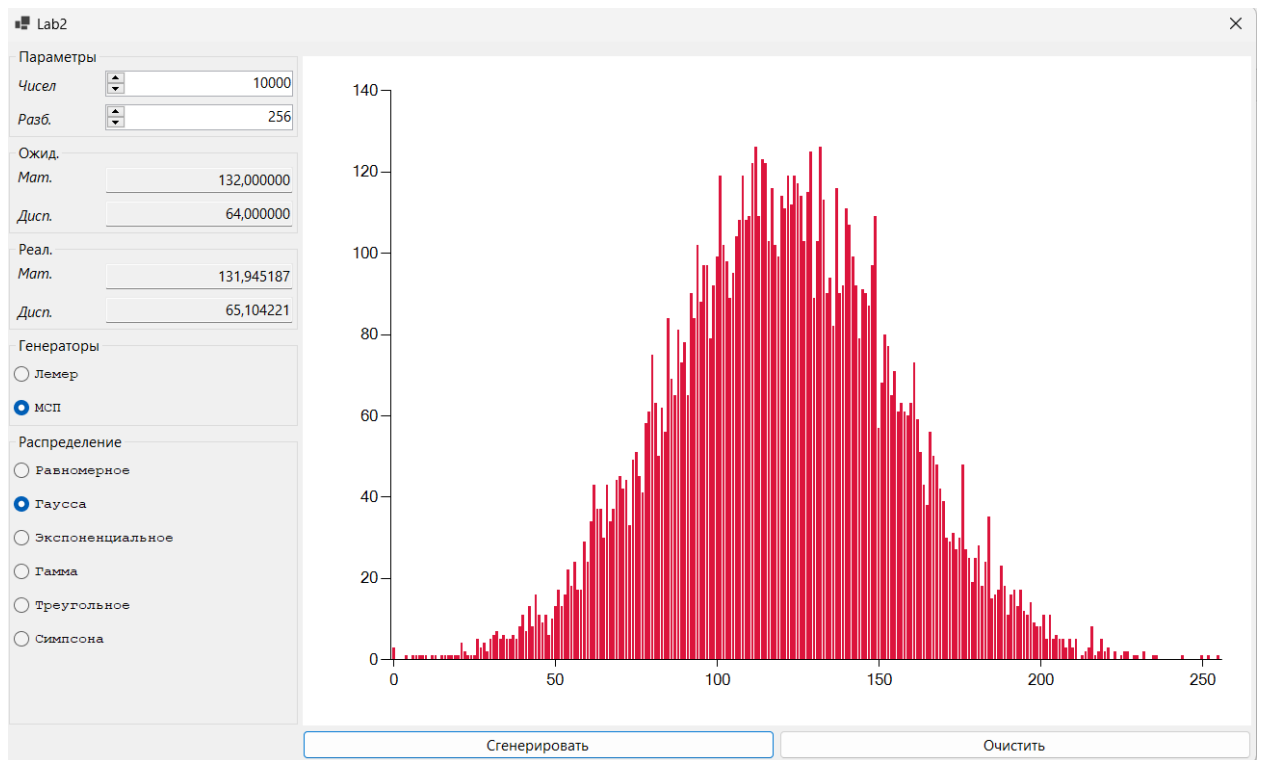
3.2 Генератор срединных произведений

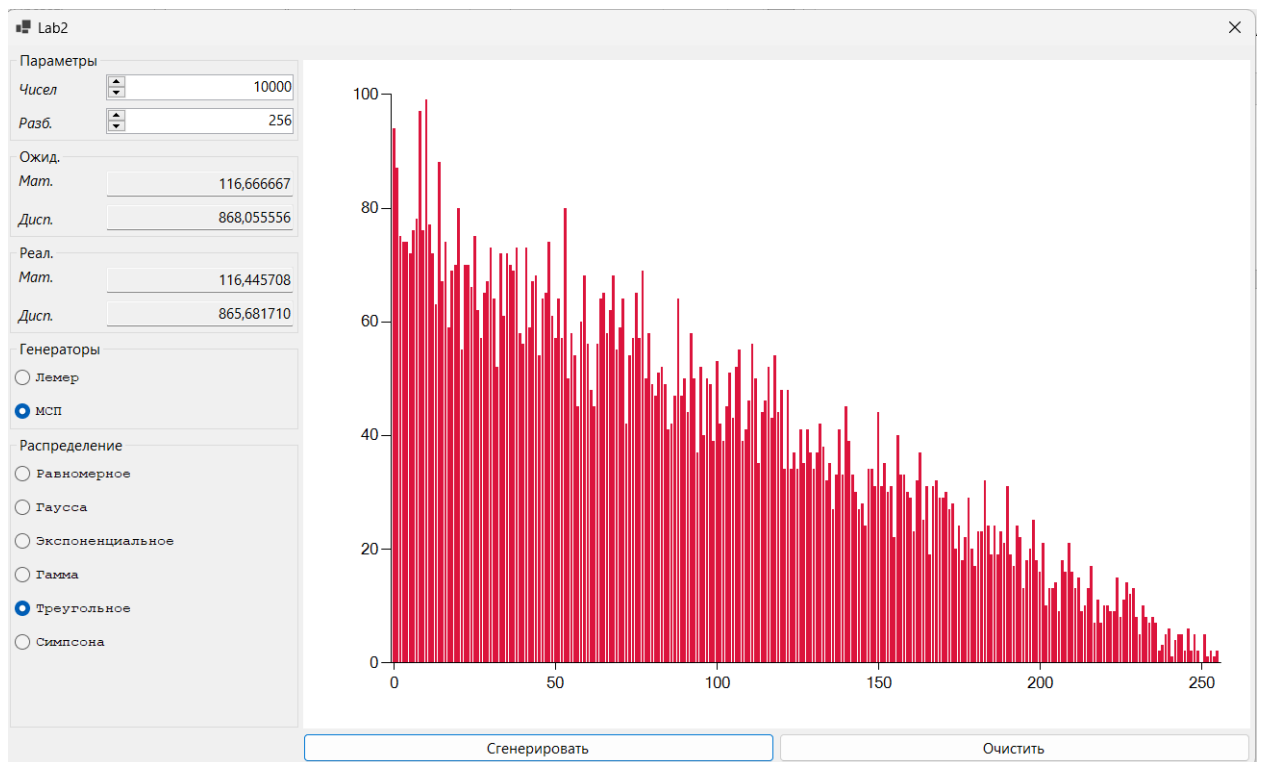
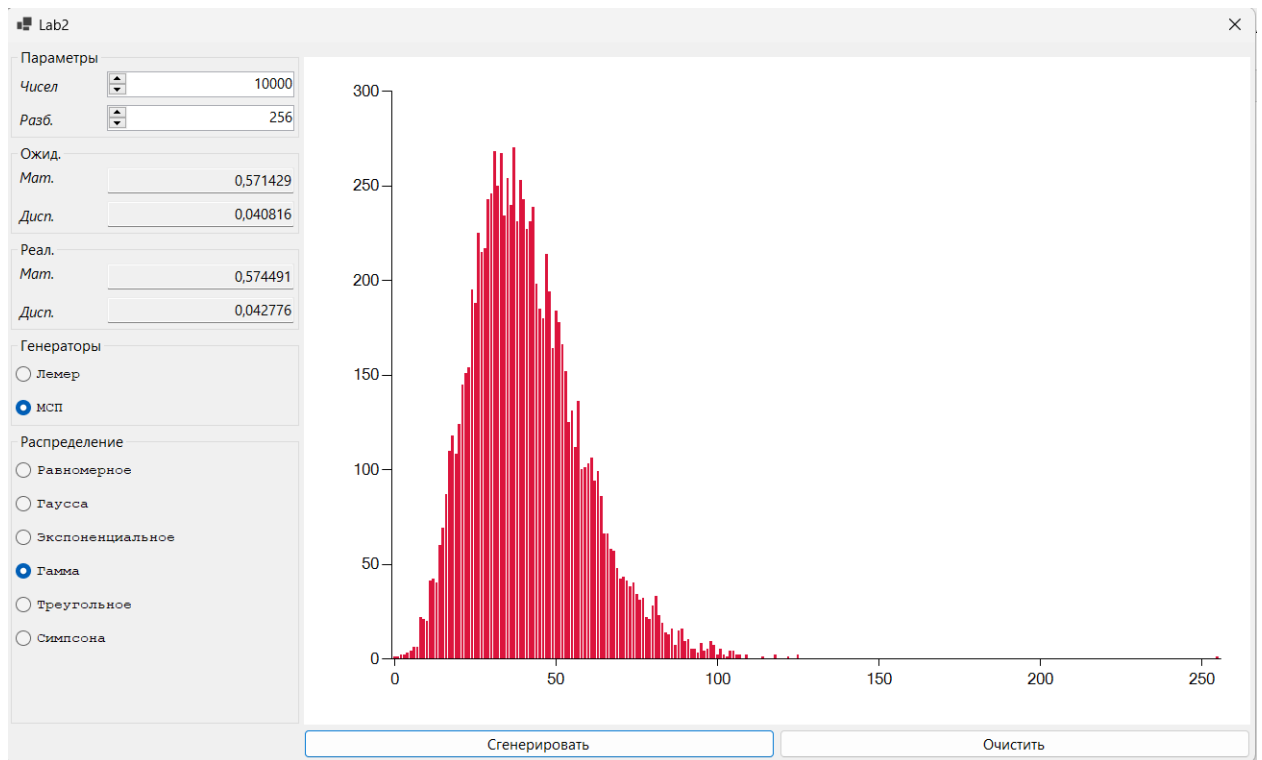
Генератор на основе алгоритма срединных произведений. В данном генераторе используются следующие коэффициенты:

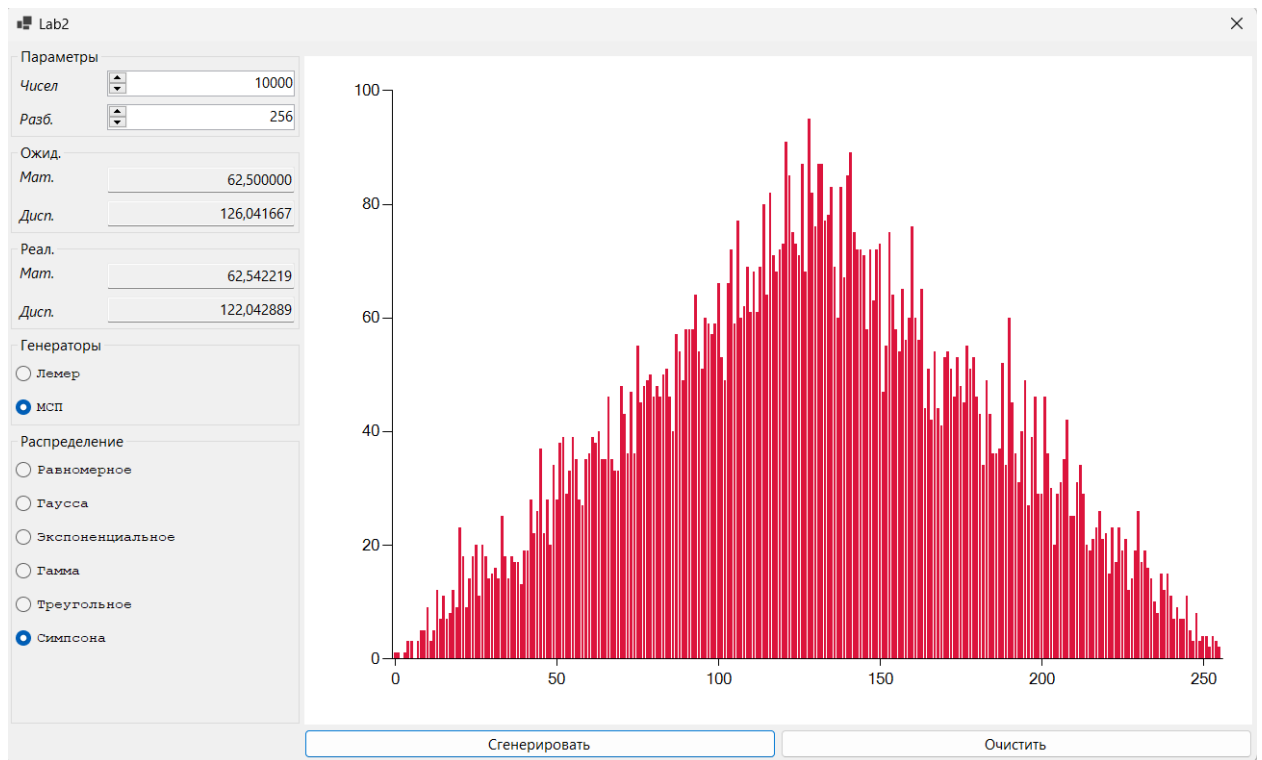
1. $R0 = 19_283_865$;
2. $R1 = 9_817_279_234_659$.

Генератор с выборкой равной $n = 10000$

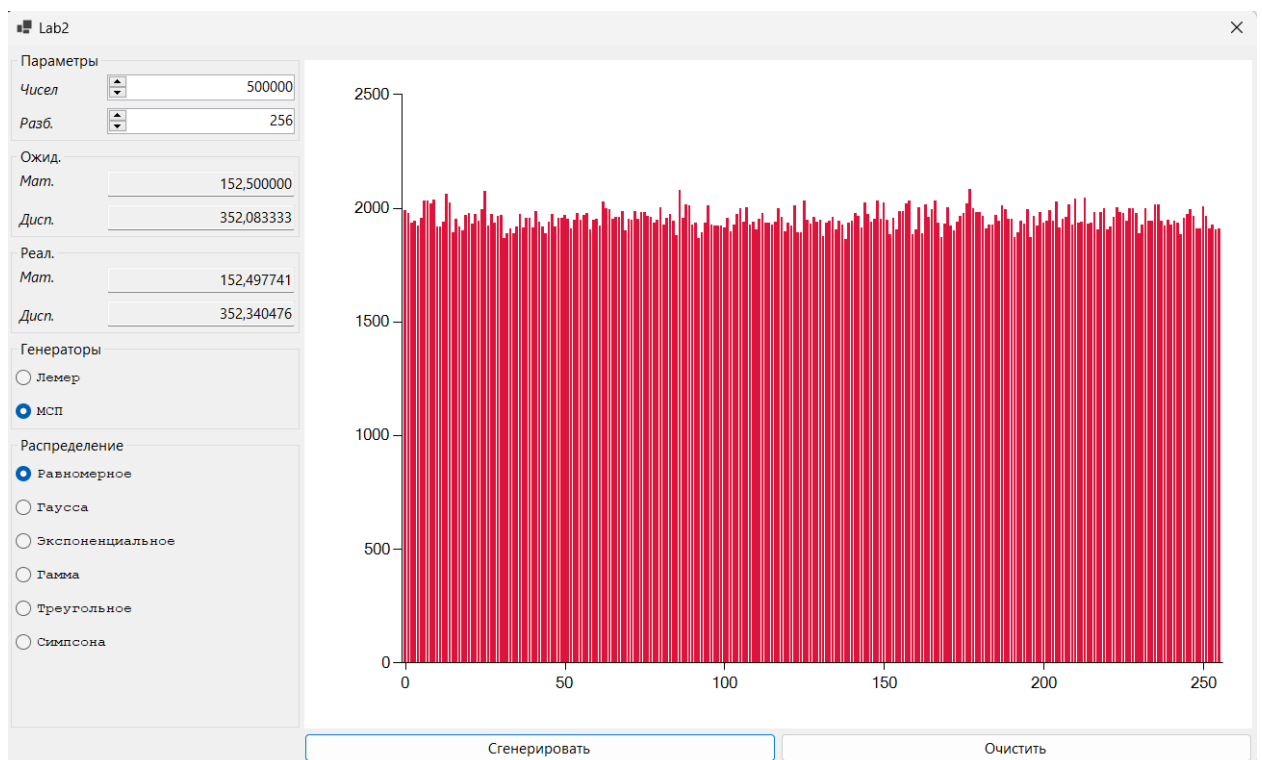


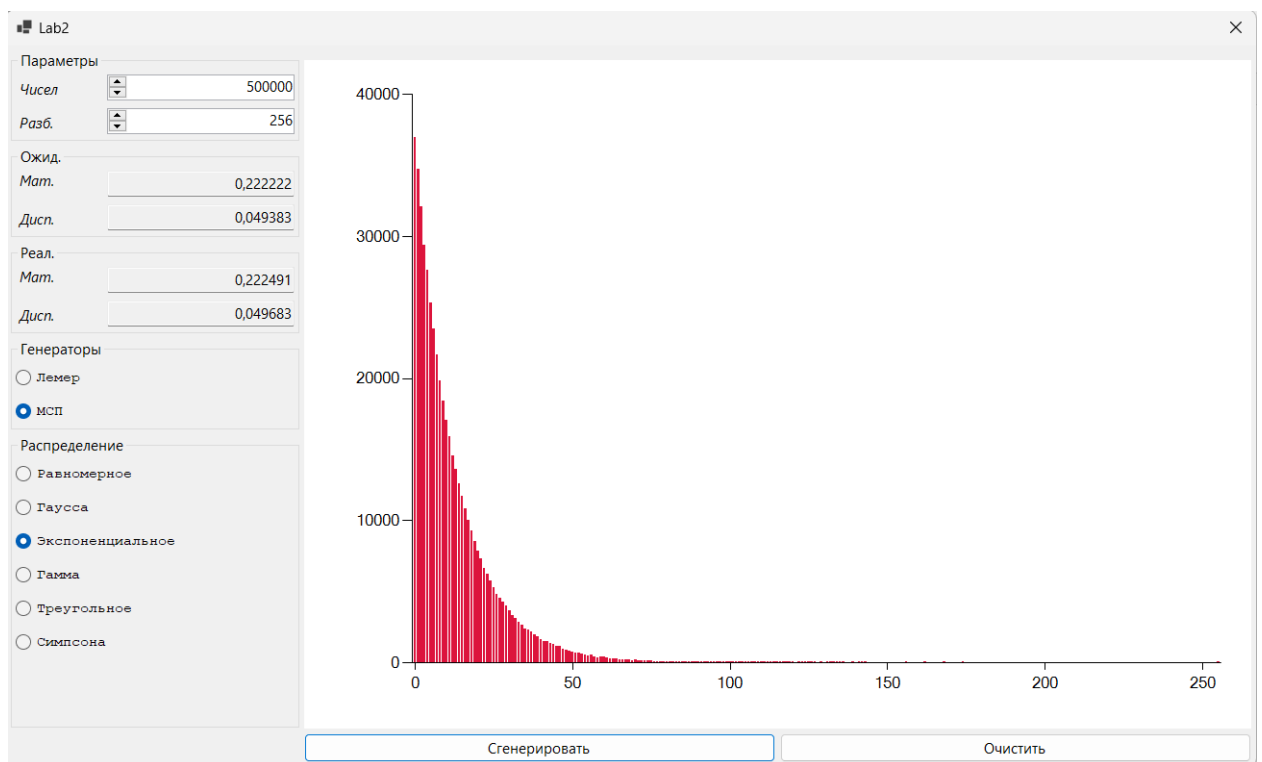
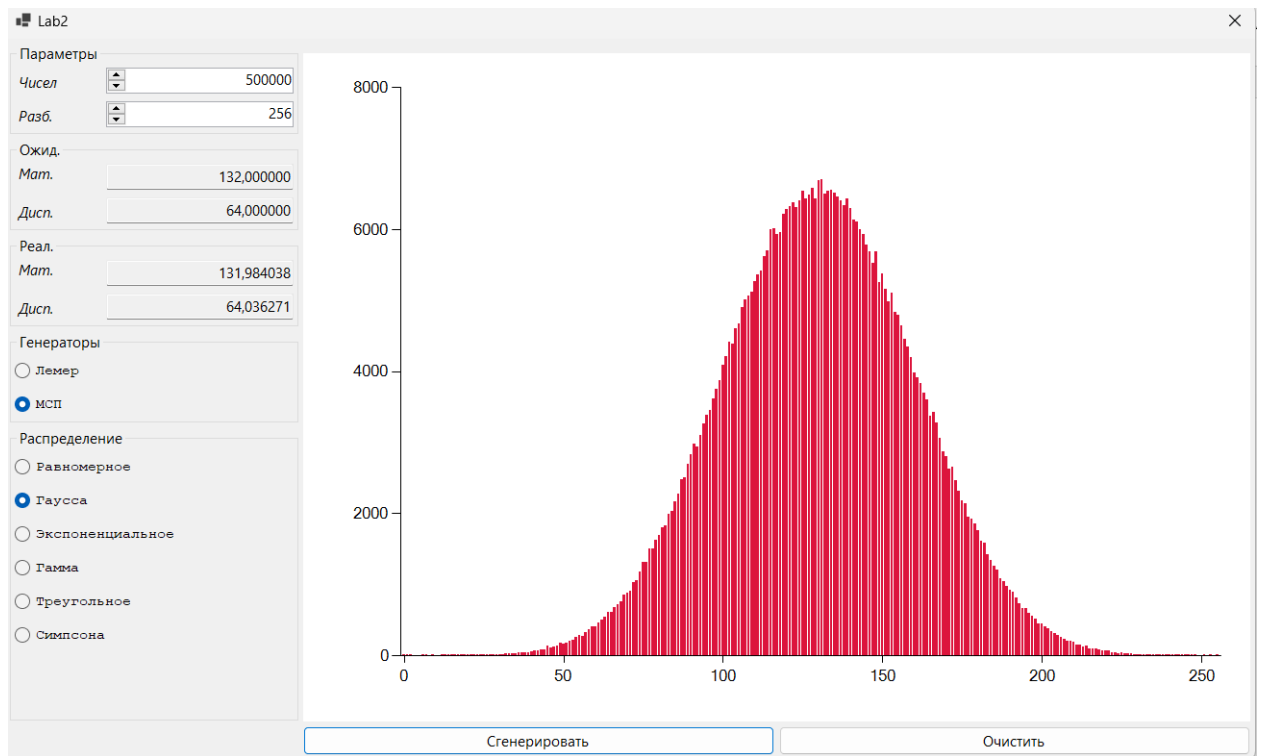


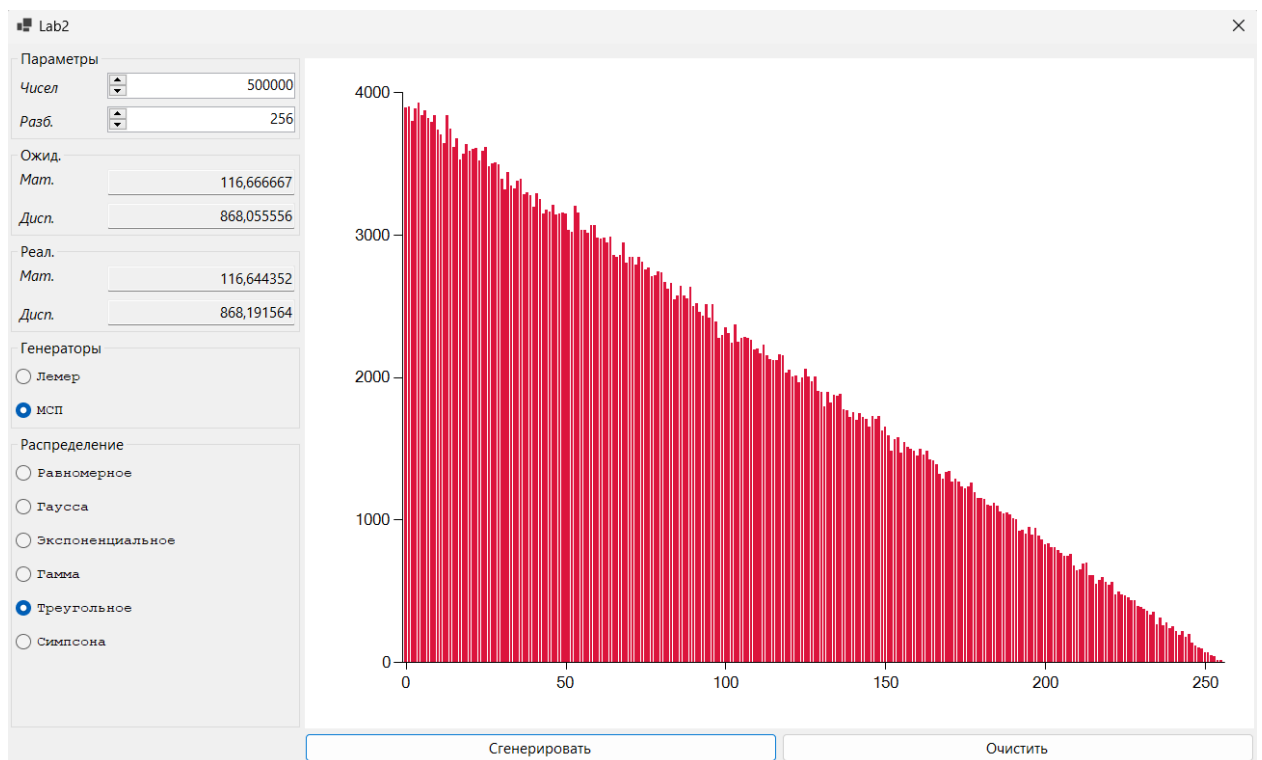
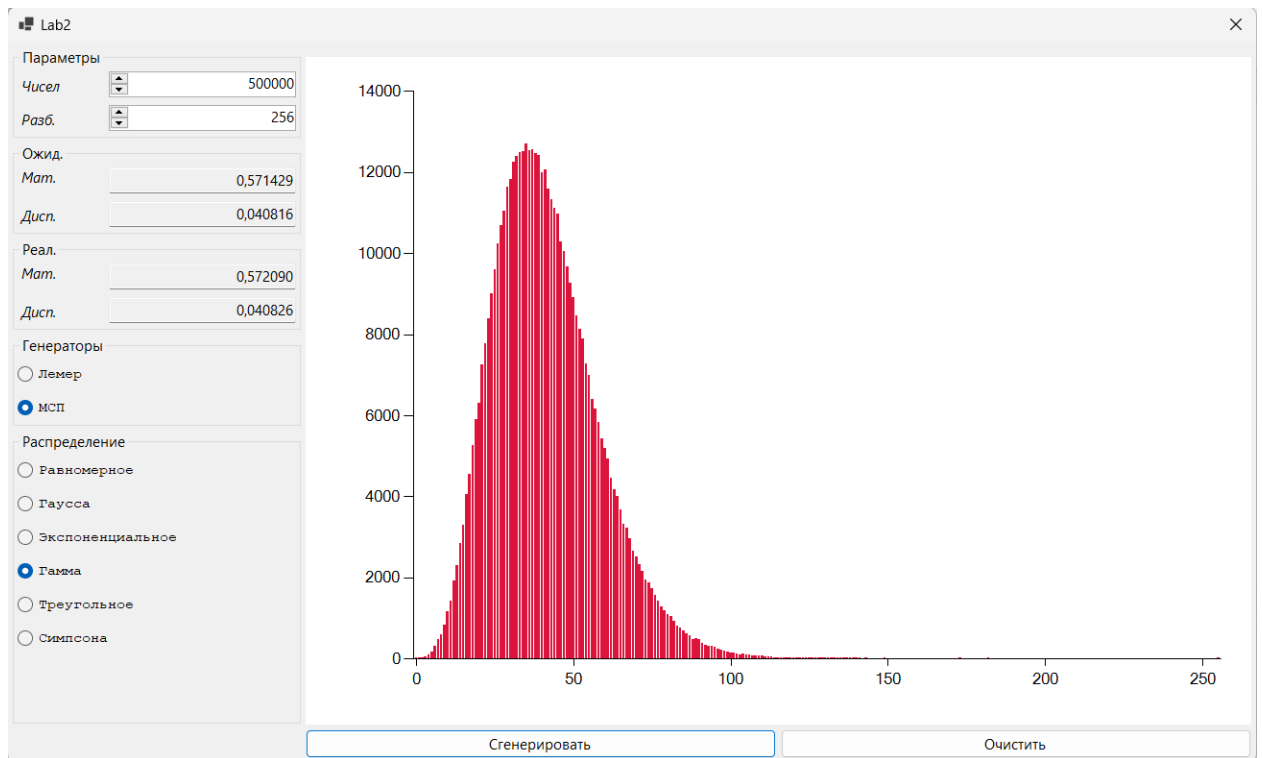


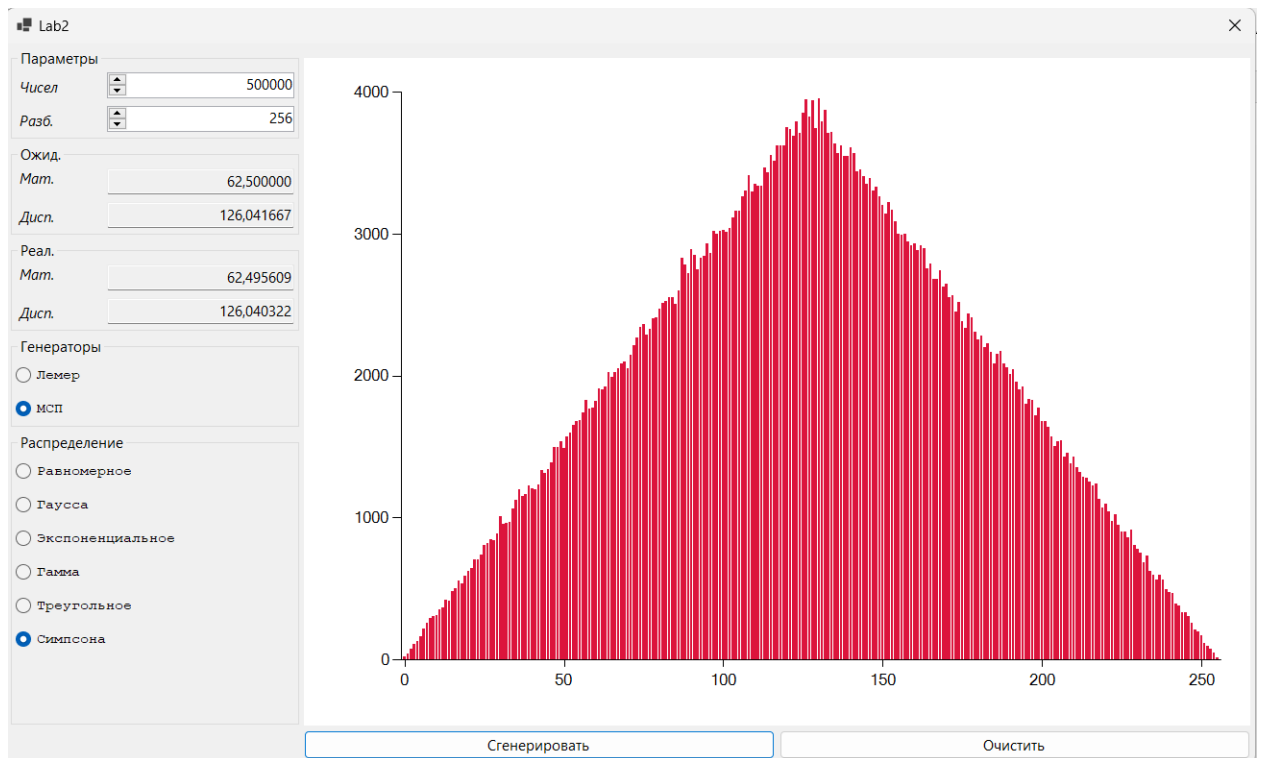


Генератор с выборкой равной $n = 500000$

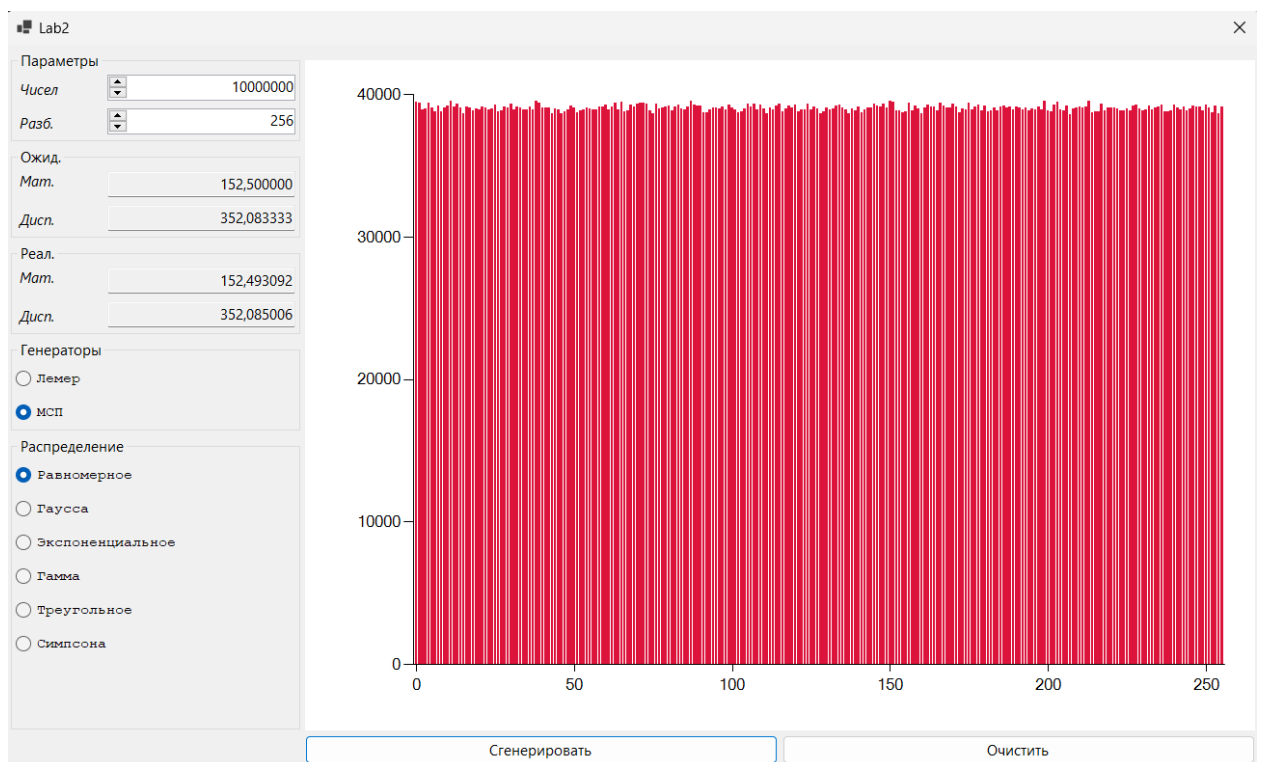


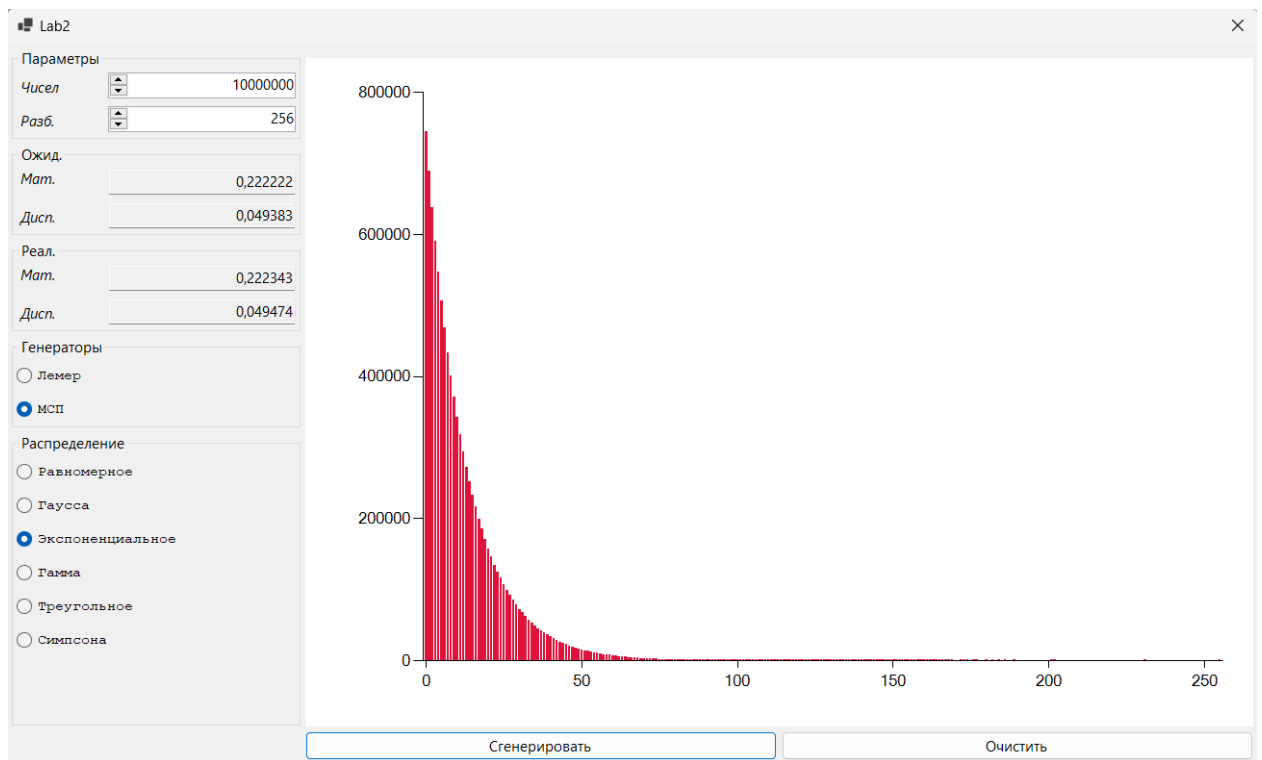
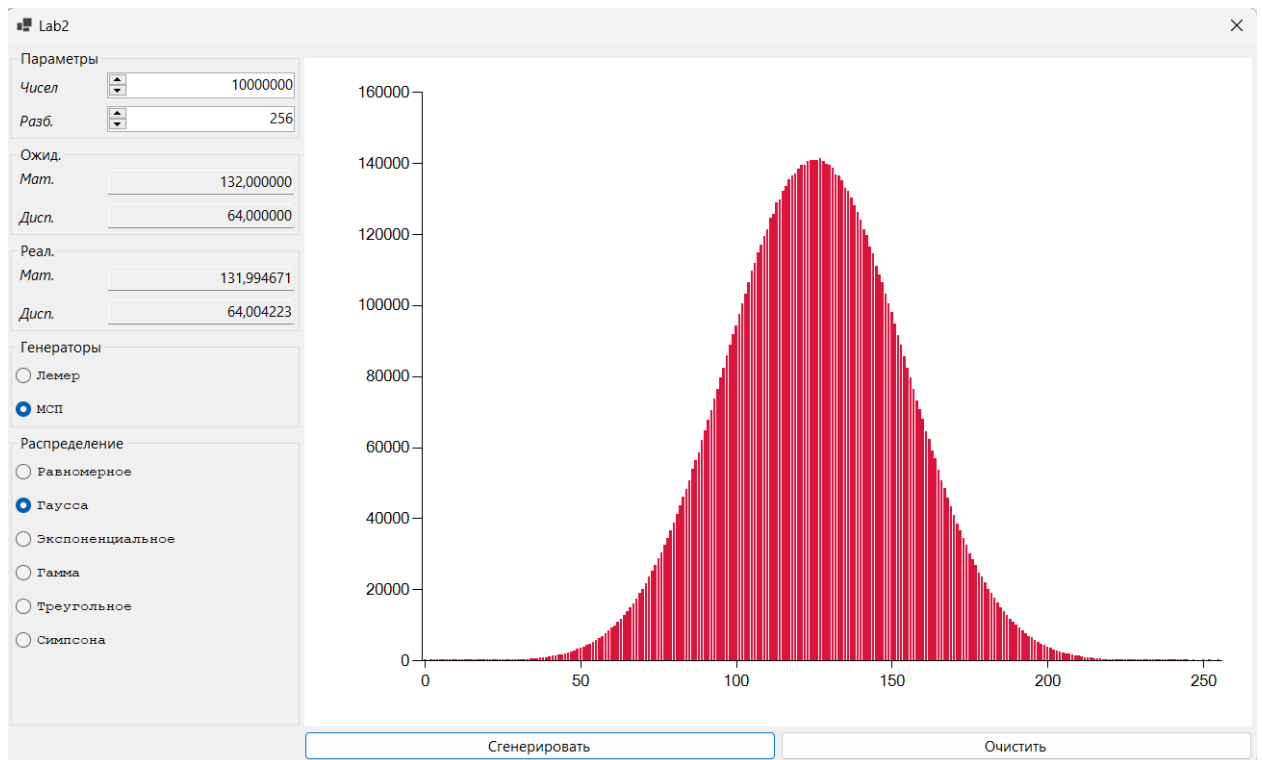


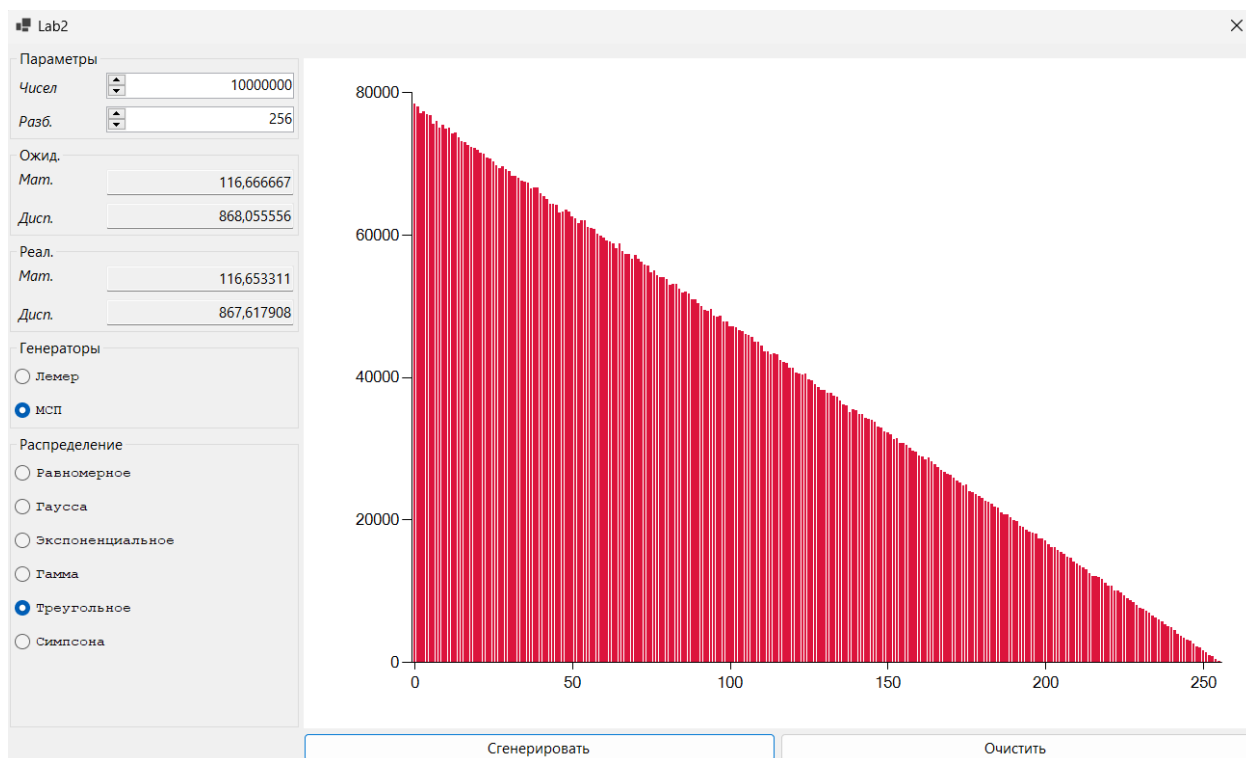
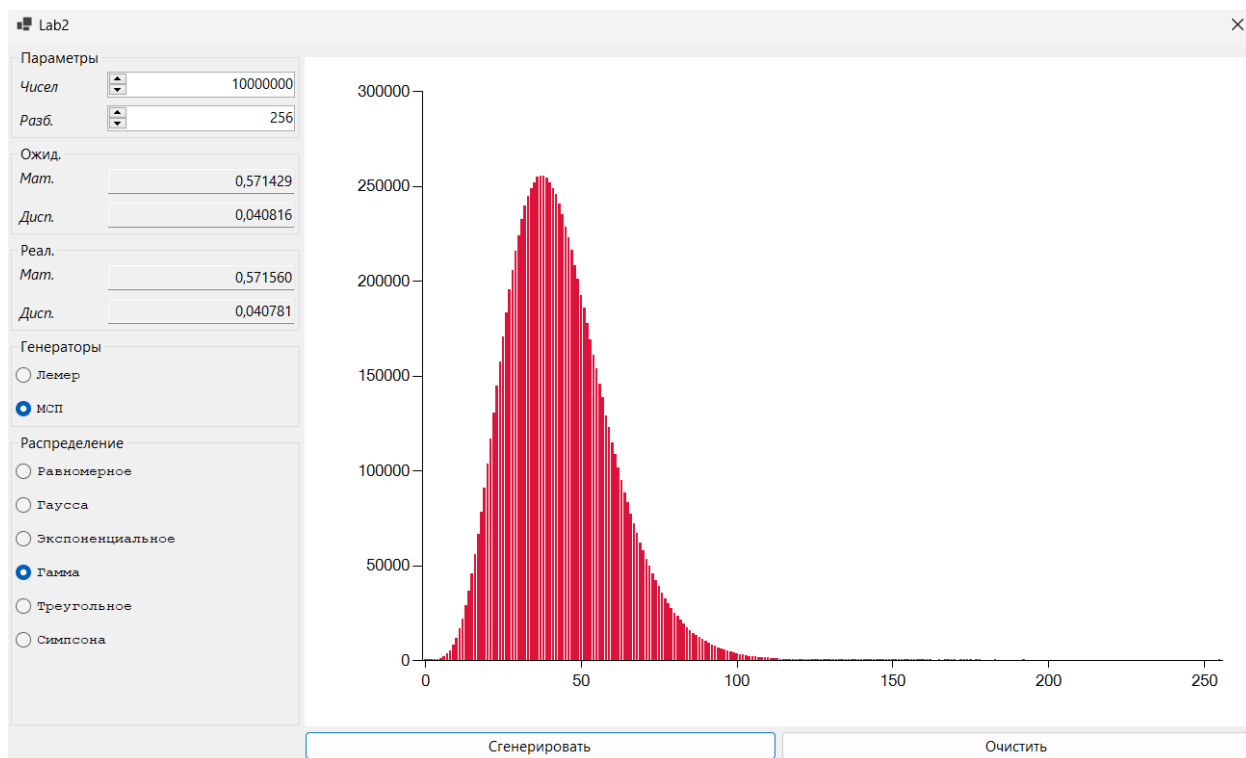


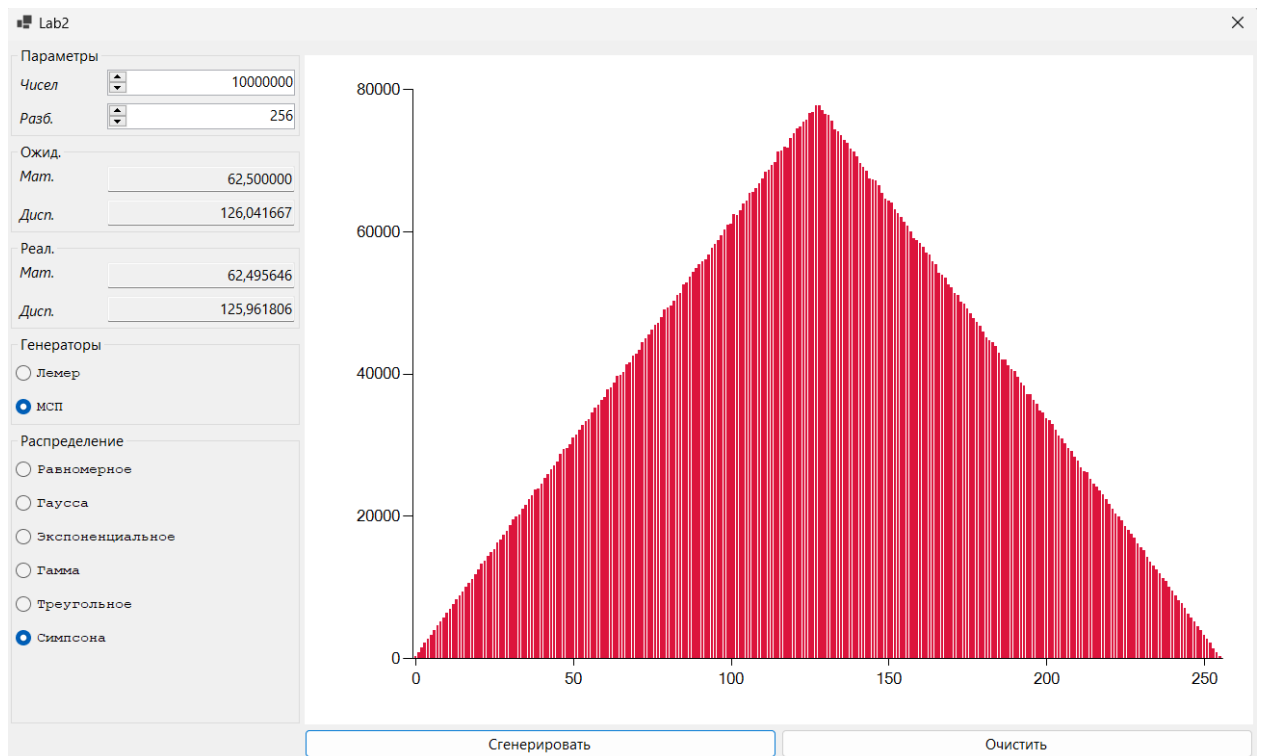


Генератор с выборкой равной $n = 100000000$









4 Листинг кода

Генератор Лемера:

```
public class Lehmer : IRandom
{
    private BigInteger A { get; }
    private BigInteger M { get; }
    private BigInteger X { get; set; }

    public Lehmer(ulong a, ulong m, ulong x)
    {
        A = a;
        M = m;
        X = x;
    }

    public ulong Next()
    {
        X = A * X % M;
        return (ulong)(X & 0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF);
    }
}
```

Создание экземпляра данного генератора происходит со следующими коэффициентами:

1. A = 36_786_549;
2. M = ulong.MaxValue - 1_576;
3. X = 5_542_985_019_385.

Генератор срединных произведений:

```
public class Mpm : IRandom
{
    private BigInteger R0 { get; set; }
    private BigInteger R1 { get; set; }

    public Mpm(ulong r0, ulong r1)
    {
        R0 = r0;
        R1 = r1;
    }
}
```

```
public ulong Next()
{
    (R0, R1) = (R1, (R0 * R1 >> 32) & 0xFFFF_FFFF_FFFF_FFFF);
    return (ulong)R1;
}
```

Создание экземпляра данного генератора происходит со следующими коэффициентами:

1. R0 = 19_283_865;
2. R1 = 9_817_279_234_659.