

Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра  
Великого

Отчет по лабораторной работе №1

## **Изучение характеристик распределений**

Студент:	Швачко Никита Андреевич
Преподаватель:	Баженов Александр Николаевич
Группа:	5030102/20202

Санкт-Петербург 2025

# 1 Формулировка задания и его формализация

Для 4 распределений:

- Нормальное распределение  $N(x, 0, 1)$
- Распределение Коши  $C(x, 0, 1)$
- Распределение Пуассона  $P(k, 10)$
- Равномерное распределение  $U(x, -\sqrt{3}, \sqrt{3})$

1. Сгенерировать выборки размером 10,50 и 1000 элементов. Построить на одном рисунке гистограмму и график плотности распределения.

2. Сгенерировать выборки размером 10,100 и 1000 элементов. Для каждой выборки вычислить следующие статистические характеристики положения данных:  $\bar{x}$ ,  $\text{med } x$ ,  $z_Q$ . Повторить такие вычисления 1000 раз для каждой выборки и найти среднее характеристик положения и их квадратов:

$$E(z) = \bar{z}$$

Вычислить оценку дисперсии по формуле:

$$D(z) = \overline{z^2} - \bar{z}^2$$

Представить полученные данные в виде таблиц.  
Пояснение

$$z_Q = \frac{z_{1/4} + z_{3/4}}{2}$$

## 2 Гистограммы и графики плотности распределений

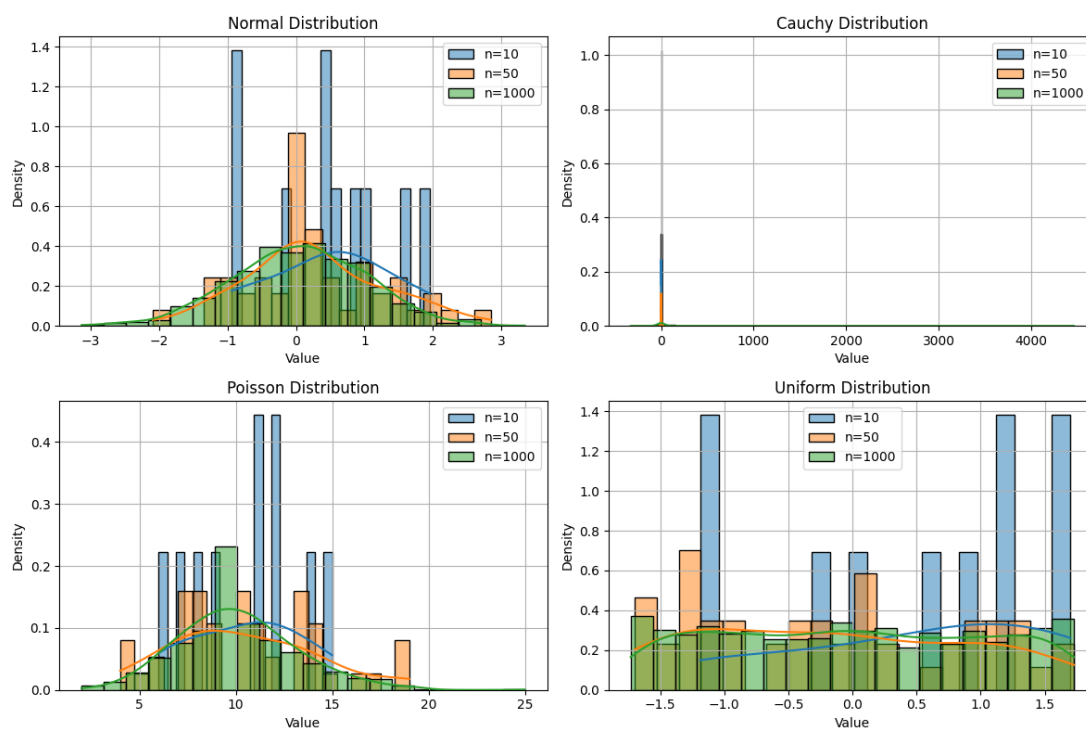


Рис. 1: Гистограммы и плотности распределений для выборок разного размера

### 3 Результаты вычислений статистических характеристик

Таблица 1: Средние значения характеристик положения и их дисперсии

Нормальное			
Выборка	Характеристика	E(z)	D(z)
10	$\bar{x}$	-0.014989	0.093232
10	med $x$	-0.007998	0.132113
10	$z_Q$	-0.012284	0.104357
100	$\bar{x}$	-0.001765	0.009737
100	med $x$	-0.001570	0.015596
100	$z_Q$	-0.001640	0.012310
1000	$\bar{x}$	-0.000572	0.001076
1000	med $x$	0.000240	0.001581
1000	$z_Q$	0.000158	0.001267
Коши			
Выборка	Характеристика	E(z)	D(z)
10	$\bar{x}$	-1.505235	1108.105054
10	med $x$	-0.017018	0.302457
10	$z_Q$	-0.012012	1.031296
100	$\bar{x}$	0.495179	588.956098
100	med $x$	-0.004341	0.023064
100	$z_Q$	-0.001379	0.047650
1000	$\bar{x}$	-4.693015	15138.951738
1000	med $x$	0.003096	0.002698
1000	$z_Q$	0.001666	0.004582
Пуассон			
Выборка	Характеристика	E(z)	D(z)
10	$\bar{x}$	10.053200	0.972590
10	med $x$	9.907000	1.334851
10	$z_Q$	9.981000	1.121795
100	$\bar{x}$	9.993180	0.106959
100	med $x$	9.821500	0.231888
100	$z_Q$	9.911000	0.152048
1000	$\bar{x}$	10.005329	0.009714
1000	med $x$	9.995500	0.004230
1000	$z_Q$	9.995750	0.002544
Равномерное			
Выборка	Характеристика	E(z)	D(z)
10	$\bar{x}$	0.010461	0.101281
10	med $x$	0.022253	0.230328
10	$z_Q$	0.005793	0.142707
100	$\bar{x}$	-0.001042	0.009808
100	med $x$	-0.003123	0.027535
100	$z_Q$	0.000367	0.014908
1000	$\bar{x}$	-0.000448	0.001014
1000	med $x$	-0.001100	0.002945
1000	$z_Q$	-0.000583	0.001484

### 4 Выводы

- При увеличении размера выборки характеристики положения стабилизируются.

- Среднее значение  $\bar{x}$  для распределения Коши не является надежным из-за сильных выбросов.
- Медиана и квартильный средний  $z_Q$  показывают меньшую изменчивость в выборках с выбросами.
- Пуассоновское распределение при больших  $n$  приближается к нормальному.
- Равномерное распределение демонстрирует низкую изменчивость статистик.