

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

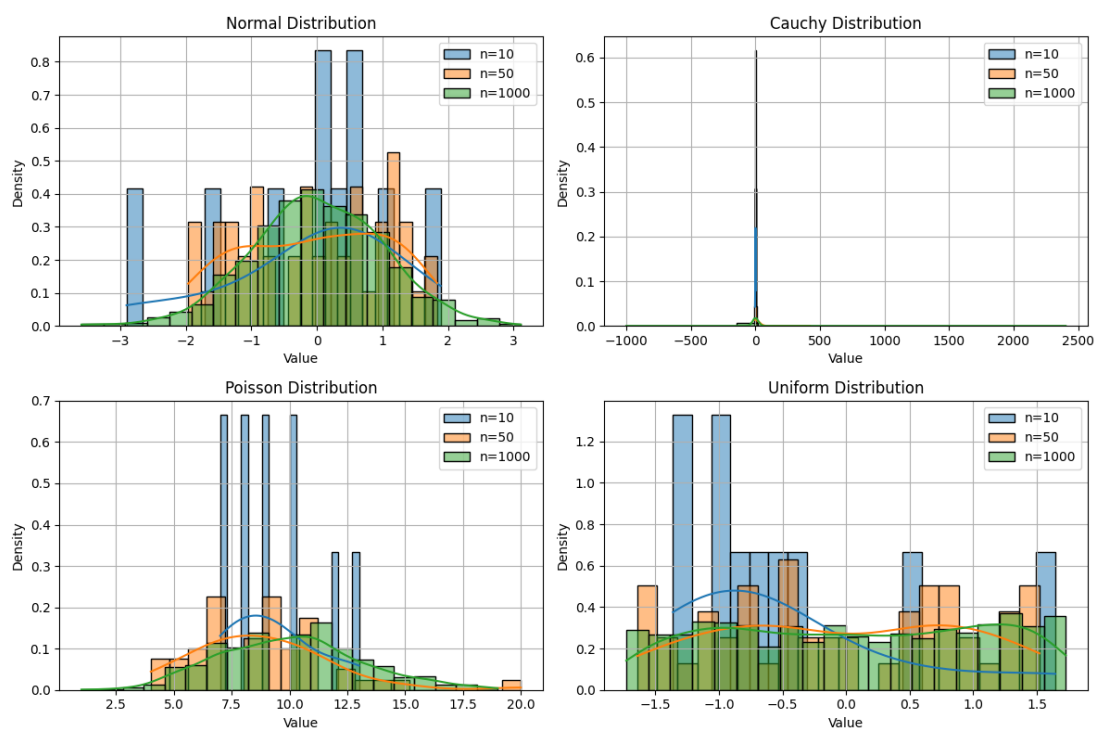


Рис. 1: Гистограммы и плотности распределений для выборок разного размера

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	0.09
10	med x	-0.01	0.13
10	z_Q	-0	0.11
100	\bar{x}	0	0.01
100	med x	-0	0.02
100	z_Q	-0	0.01
1000	\bar{x}	0	0
1000	med x	0	0
1000	z_Q	0	0
Коши			
Выборка	Характеристика	E(z)	D(z)
10	\bar{x}	0.75	283.65
10	med x	0.01	0.33
10	z_Q	0.01	0.86
100	\bar{x}	-0.46	205.23
100	med x	0	0.03
100	z_Q	0.01	0.05
1000	\bar{x}	-9.05	51968.84
1000	med x	-0	0
1000	z_Q	0	0.01
Пуассон			
Выборка	Характеристика	E(z)	D(z)
10	\bar{x}	10.04	1.06
10	med x	9.9	1.41
10	z_Q	9.98	1.19
100	\bar{x}	10.01	0.09
100	med x	9.88	0.18
100	z_Q	9.93	0.14
1000	\bar{x}	10	0.01
1000	med x	10	0
1000	z_Q	9.99	0
Равномерное			
Выборка	Характеристика	E(z)	D(z)
10	\bar{x}	0.01	0.1
10	med x	0.01	0.22
10	z_Q	0.01	0.14
100	\bar{x}	-0	0.01
100	med x	-0.01	0.03
100	z_Q	-0	0.01
1000	\bar{x}	0	0
1000	med x	0	0
1000	z_Q	0	0

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.