

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

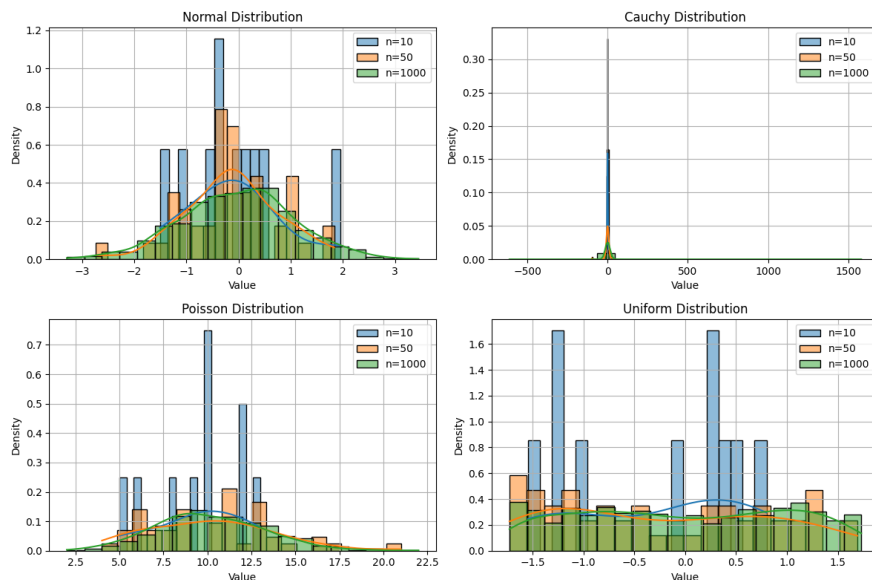


Рис. 1: Гистограммы и плотности распределений для выборок разного размера

3 Результаты вычислений статистических характеристик

Таблица 1: Средние значения характеристик положения и их дисперсии

Размер выборки	Статистика	$E(z)$	$D(z)$
10	mean	-0.008095	0.102135
10	median	-0.004625	0.135981
10	quartile_mean	-0.010810	0.117080
100	mean	0.000288	0.010116
100	median	0.000817	0.015189
100	quartile_mean	0.003888	0.012624
1000	mean	0.000635	0.001005
1000	median	0.001211	0.001609
1000	quartile_mean	0.000023	0.001208

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.