

Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого Институт
прикладной математики и механики
Кафедра «Прикладная математика»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине
"Математическая статистика"

Выполнил студент гр. **33631/1**
Лансков.Н.В.

Санкт-Петербург
2019

Содержание

1	Список иллюстраций	2
2	Постановка задачи	3
3	Теория	3
3.1	Нормальное распределение	3
3.2	Распределение Коши	3
3.3	Распределение Лапласа	3
3.4	Равномерное распределение	3
3.5	Распределение Пуассона	3
4	Реализация	4
5	Результаты	4
6	Выводы	6
7	Приложения	6
8	Список литературы	6

1 Список иллюстраций

1	Нормальное распределение	4
2	Распределение Коши	4
3	Распределение Лапласа	5
4	Равномерное распределение	5
5	Распределение Пуассона	6

2 Постановка задачи

Сравнить графики распределения выборок случайных чисел, сгенерированных при помощи различных функций распределения, с теоретическими кривыми распределения для выборок мощностями 10, 50, 100.

3 Теория

Рассмотрим использованные распределения подробнее. Общий вид распределений можно проверить, например, тут: [1]

3.1 Нормальное распределение

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} \quad (1)$$

3.2 Распределение Коши

$$f(x) = \frac{1}{\pi} \left(\frac{1}{x^2 + 1} \right) \quad (2)$$

3.3 Распределение Лапласа

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{-\sqrt{2}x} \quad (3)$$

3.4 Равномерное распределение

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{3}}, & |x| \leq \sqrt{3} \\ 0, & |x| > \sqrt{3} \end{cases} \quad (4)$$

3.5 Распределение Пуассона

$$P(7) = \frac{7^k}{k!} e^{-7} \quad (5)$$

4 Реализация

Выполнено средствами *python* с применением библиотек *numpy*, *scipy* and *matplotlib*

5 Результаты

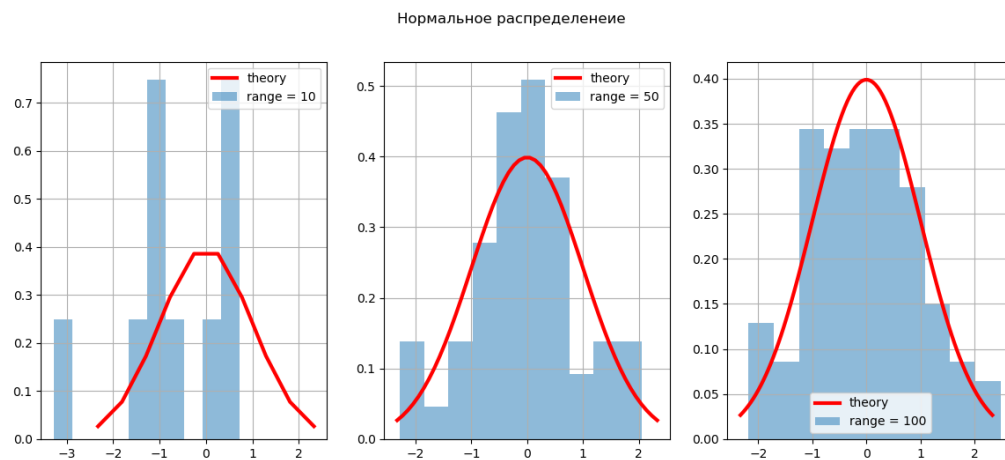


Рис. 1: Нормальное распределение

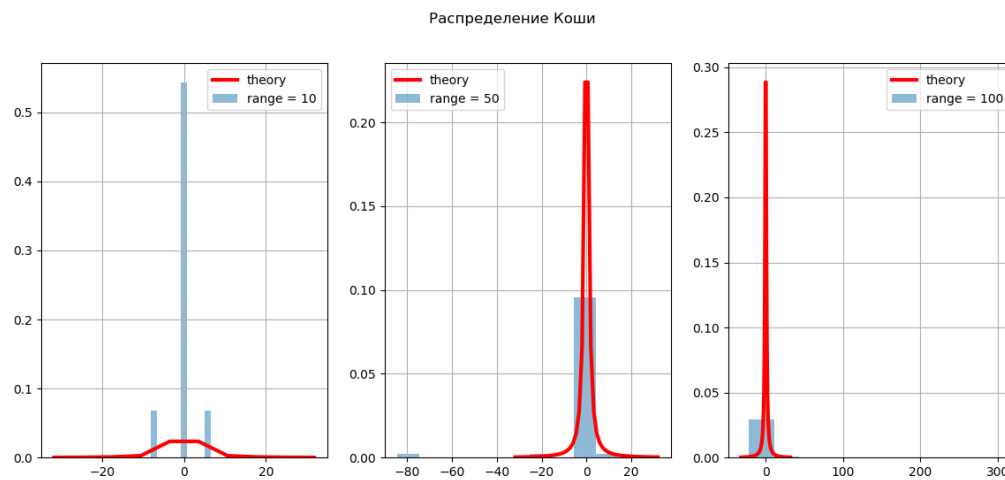


Рис. 2: Распределение Коши

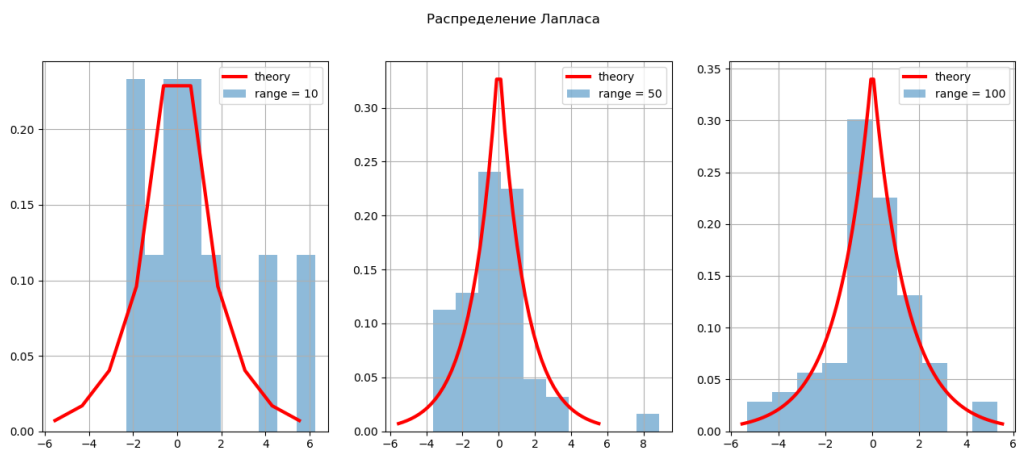


Рис. 3: Распределение Лапласа

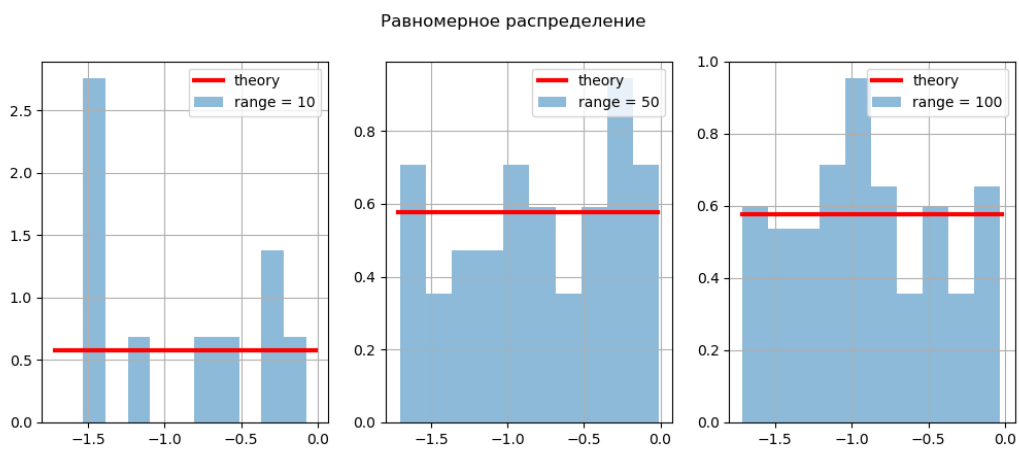


Рис. 4: Равномерное распределение

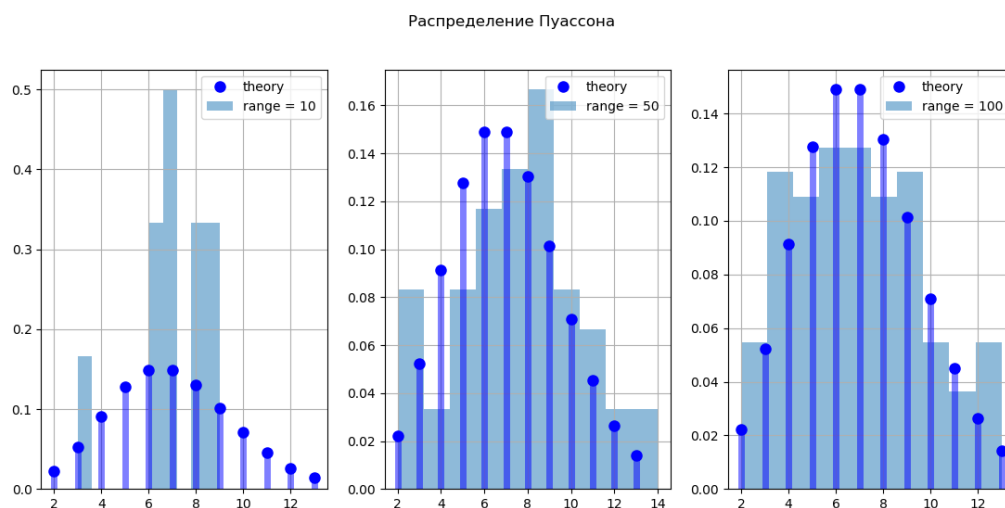


Рис. 5: Распределение Пуассона

6 Выводы

В результате работы были построены графики для трёх выборок разных мощностей для каждого из рассматриваемых распределений. Из графиков видно, что с увеличением мощности выборки, диаграмма всё менее отклоняется от теоретического значения. Это иллюстрирует факт того, что при стремлении мощности выборки к бесконечности диаграмма выборки будет оцениваться теоретической кривой с любой интересующей нас точностью.

Конечно, за счёт того что размеры выборок довольно малы, то могут наблюдаться некоторые "выбросы" в конкретных точках (особенно заметно на самых левых графиках для мощности 10). Это объясняется тем, что значения выборки генерируются случайным образом и данных на такой мощности для построения теоретических оценок оказывается недостаточно.

7 Приложения

Исходники: https://github.com/LanskovNV/math_statistics/tree/master/lab_1

8 Список литературы

[1] <https://www.wikipedia.org/>