

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

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
Сравнение распределений выборок для различных
функций распределения с теоретическими оценками
по дисциплине
"Математическая статистика"

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

Санкт-Петербург
2019

Содержание

1	Постановка задачи	3
2	Теория	3
2.1	Нормальное распределение	3
2.2	Распределение Коши	3
2.3	Распределение Лапласа	3
2.4	Равномерное распределение	3
2.5	Распределение Пуассона	3
3	Реализация	4
4	Результаты	4
5	Обсуждение	6
5.1	Выводы	6
6	Литература	6

Список иллюстраций

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

1 Постановка задачи

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

2 Теория

Рассмотрим использованные распределения подробнее.

2.1 Нормальное распределение

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

2.2 Распределение Коши

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

2.3 Распределение Лапласа

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

2.4 Равномерное распределение

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

2.5 Распределение Пуассона

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

3 Реализация

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

4 Результаты

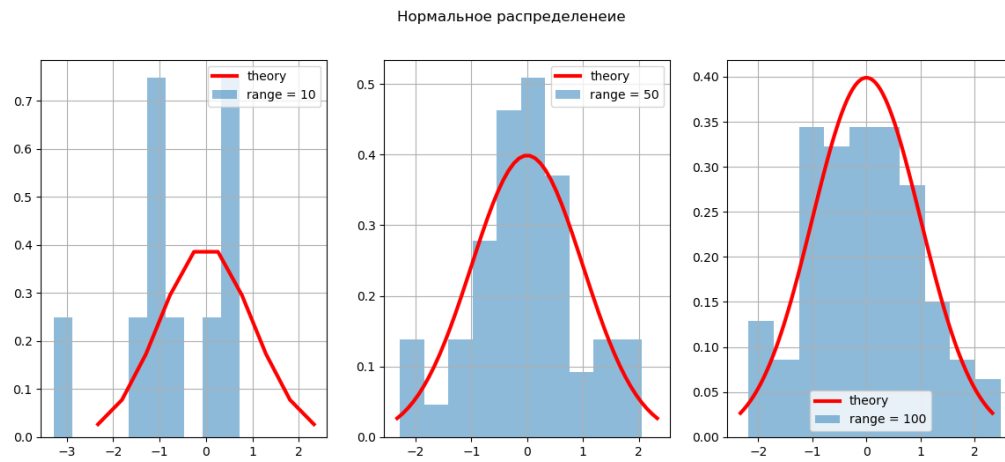


Рис. 1: Нормальное распределение

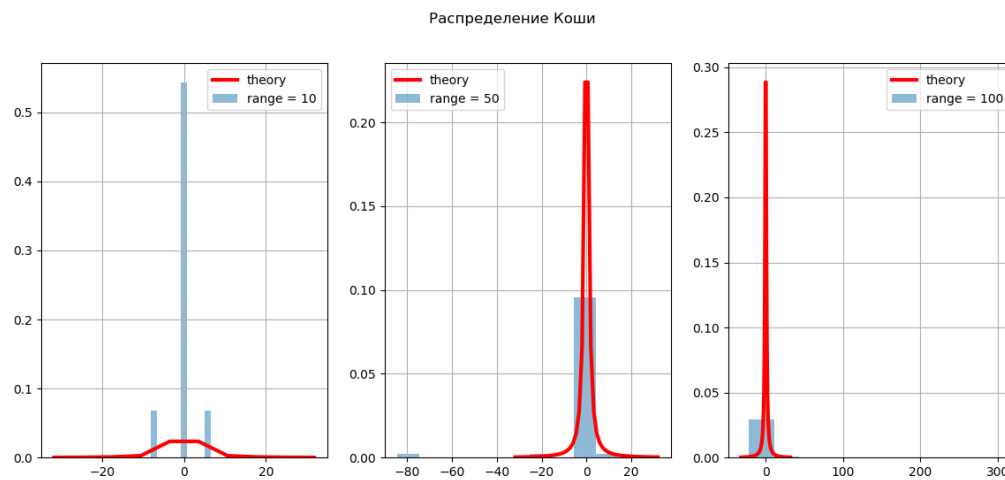


Рис. 2: Распределение Коши

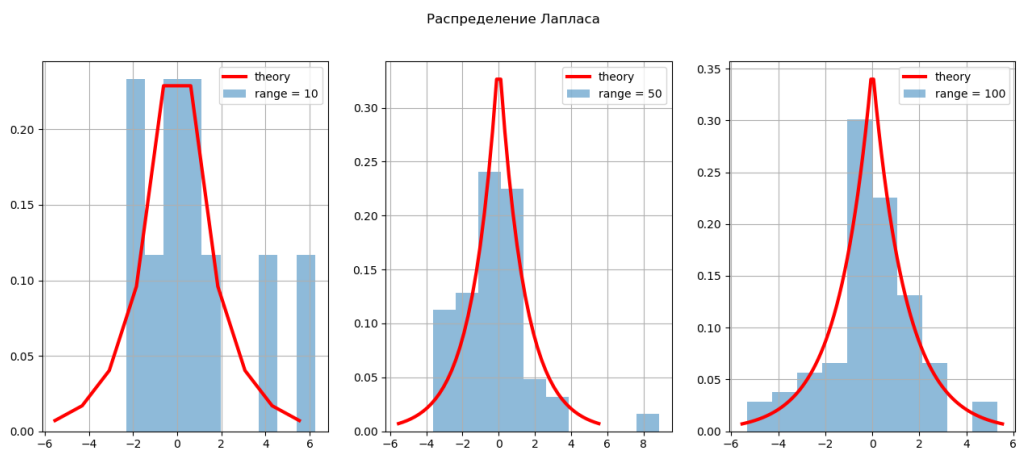


Рис. 3: Распределение Лапласа

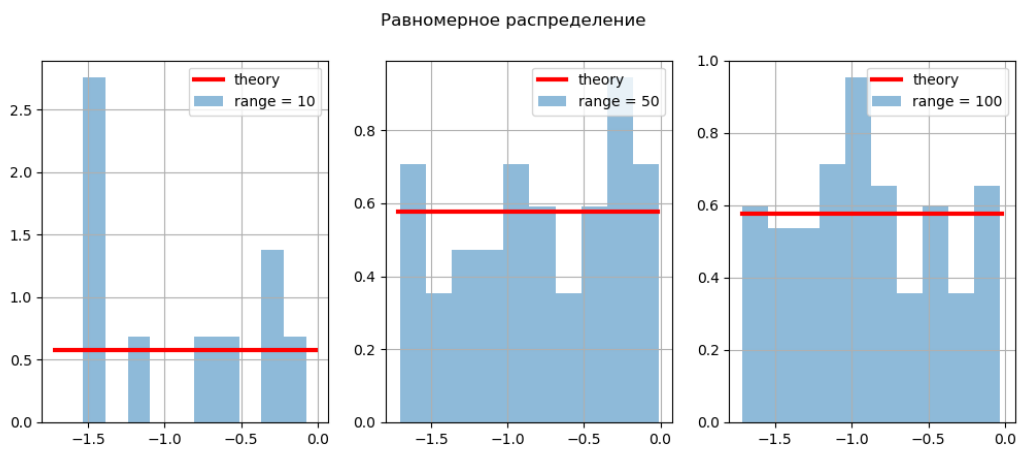


Рис. 4: Равномерное распределение

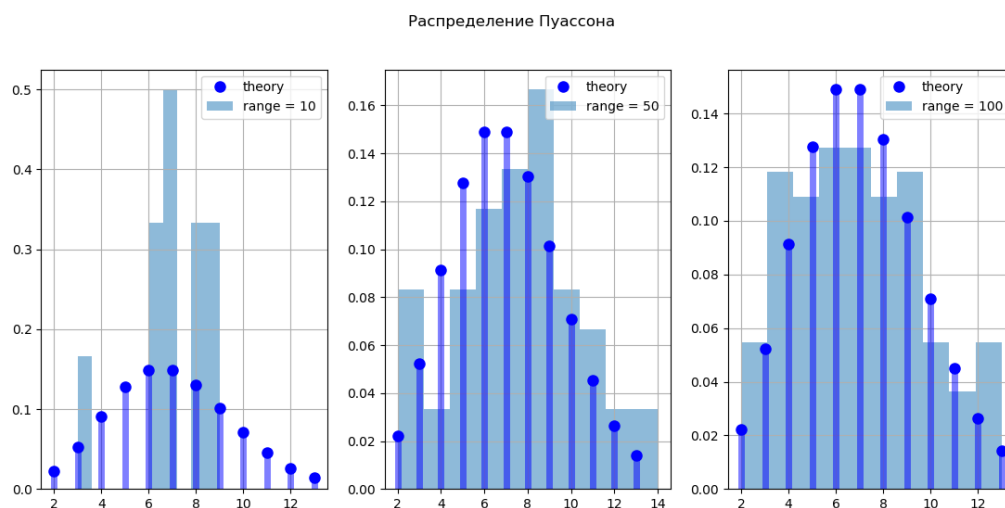


Рис. 5: Распределение Пуассона

5 Обсуждение

5.1 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.

6 Литература

1. Конспекты
2. Википедия