Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1
по курсу «Моделирование»

Студент Рунов К.А.

Группа ИУ7-74Б

Студент	(Подпись, дата)	Рунов К.А. (Фамилия И.О.)
Преподаватель	(Подпись, дата)	Рудаков И.В. (Фамилия И.О.)

2024 г.

1 Теоретическая часть

1.1 Равномерное распределение

Случайная величина имеет равномерное распределение на отрезке $[a, b]$, если ее функция плотности распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{b-a}, & a \le x \le b; \\ 0, & x < a \text{ или } x > b. \end{cases}$$

Ее функция распределения в этом случае определяется выражением

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < a; \\ \dfrac{x-a}{b-a}, & a \le x \le b; \\ 1, & x > b. \end{cases}$$

1.2 Нормальное распределение

Случайная величина имеет нормальное распределение, если ее функция плотности распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\dfrac{(x-m)^2}{2\sigma^2}} \quad (m \in \mathbb{R},\ \sigma > 0).$$

Функция нормального распределения имеет вид

$$F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int\limits_{-\infty}^{x} e^{-\dfrac{(x-m)^2}{2\sigma^2}} dx.$$

1.3 Распределение Пуассона

Дискретная случайная величина X распределена по закону Пуассона, если она принимает целые неотрицательные значения с вероятностями

$$\mathrm{P}\{X = i\} = P(i;\, \lambda) = \frac{\lambda^i}{i!} e^{-\lambda}, \qquad i = 0, 1, \ldots$$

Ее функция распределения

$$F(k;\, \lambda) = \mathrm{P}\{X \le k\} = \sum_{i=0}^{k} P(i;\, \lambda) = e^{-\lambda} \sum_{i=0}^{k} \frac{\lambda^i}{i!}.$$

1.4 Распределение Эрланга

Распределение Эрланга — частный случай Гамма распределения, когда параметр k является целым числом.

Случайная величина имеет Эрланговское распределение, если ее функция плотности распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} x^{k-1} \dfrac{e^{-x/\theta}}{\theta^k \, (k-1)!}, & x \ge 0; \\ 0, & x < 0. \end{cases}$$

Функция распределения Эрланга

$$F(x; k, \theta) = \begin{cases} 1 - e^{-x/\theta} \displaystyle\sum_{i=0}^{k-1} \frac{x^i}{\theta^i \, i!}, & x \ge 0; \\ 0, & x < 0. \end{cases}$$

2 Практическая часть

2.1 Равномерное распределение

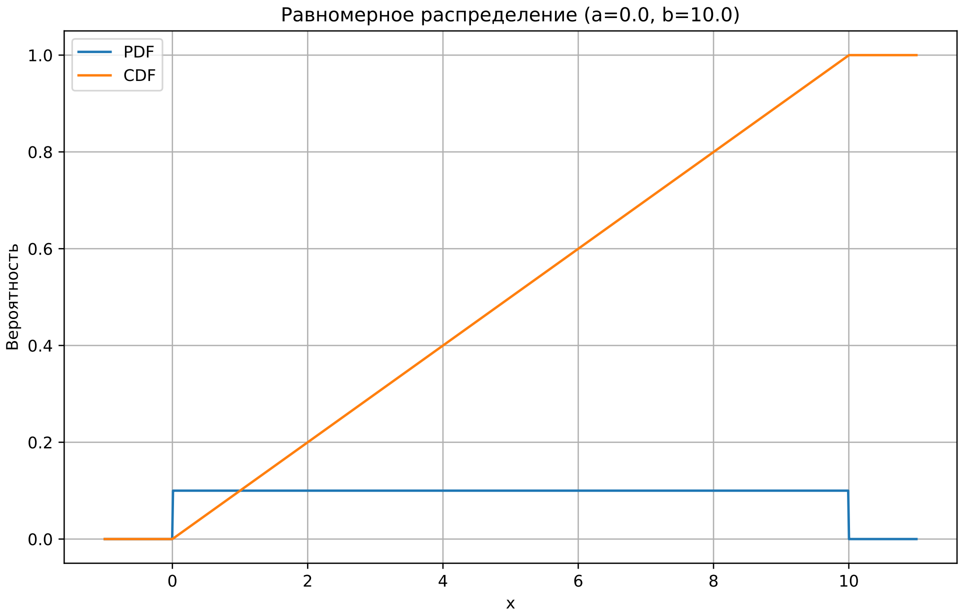

Рисунок 1 – Равномерное распределение — функция распределения и функция плотности распределения вероятностей

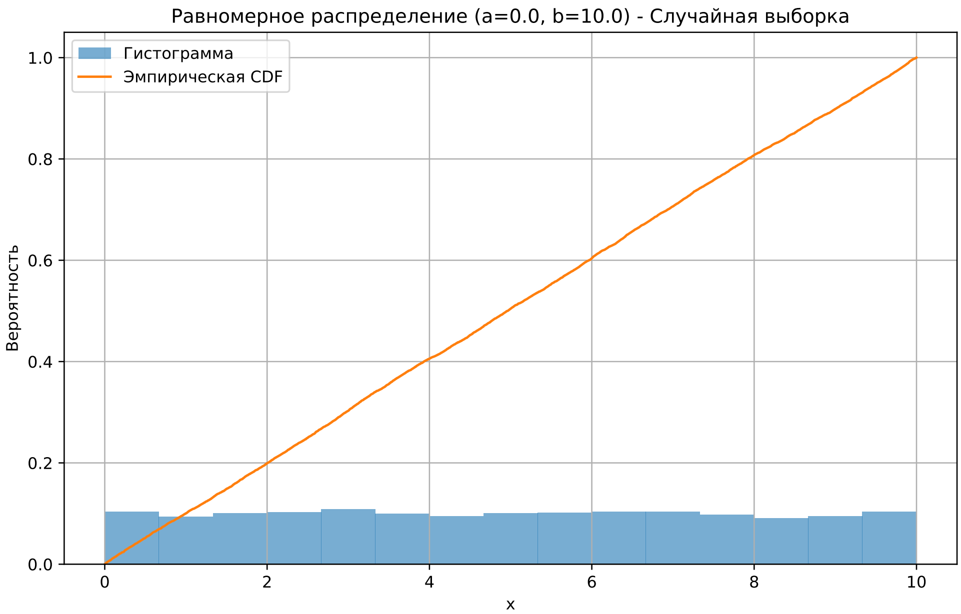

Рисунок 2 – Равномерное распределение — эмпирическая функция распределения и гистограмма

2.2 Нормальное распределение

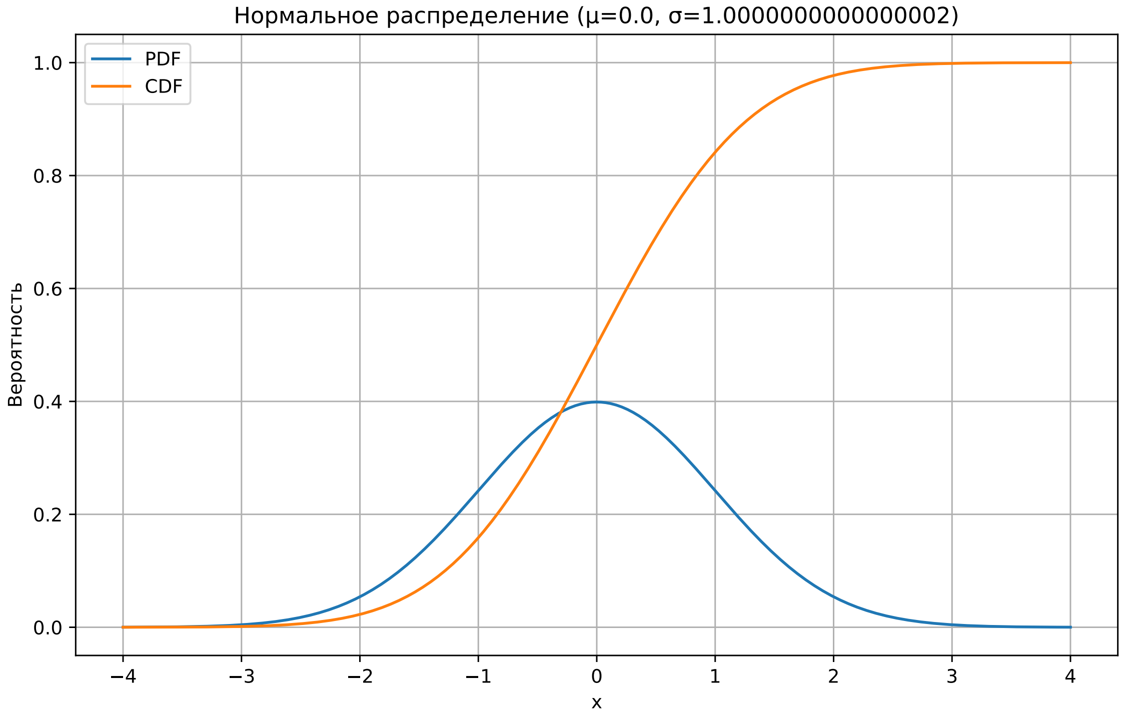

Рисунок 3 – Нормальное распределение — функция распределения и функция плотности распределения вероятностей

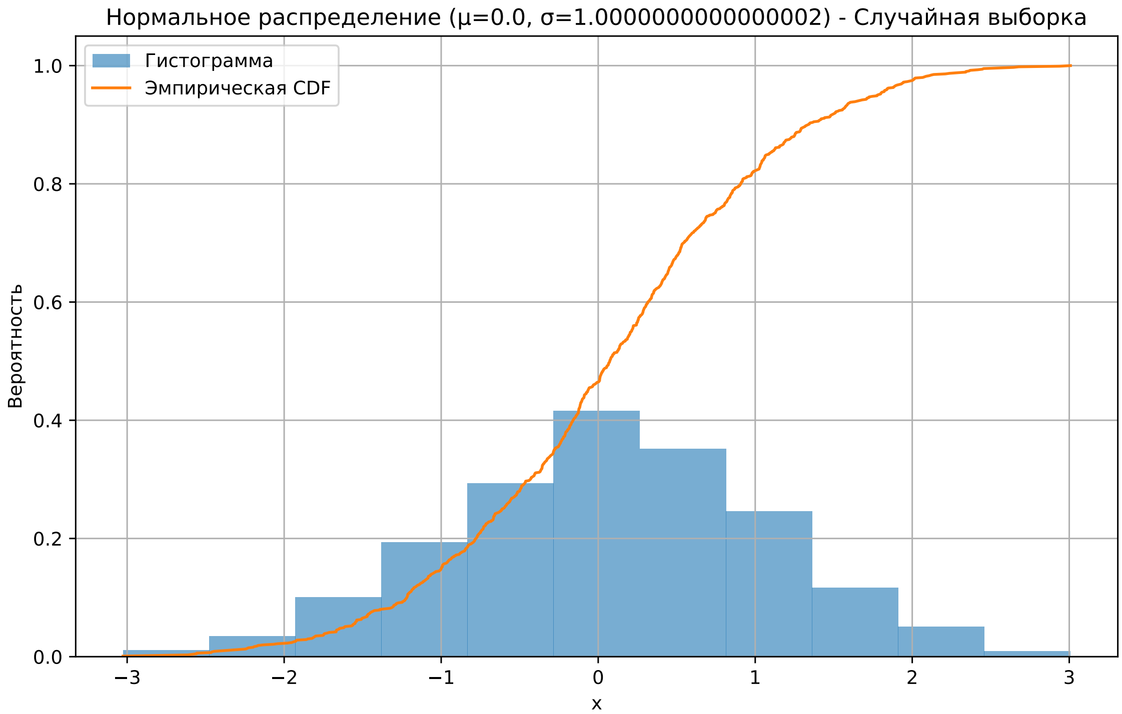

Рисунок 4 – Нормальное распределение — эмпирическая функция распределения и гистограмма

2.3 Распределение Пуассона

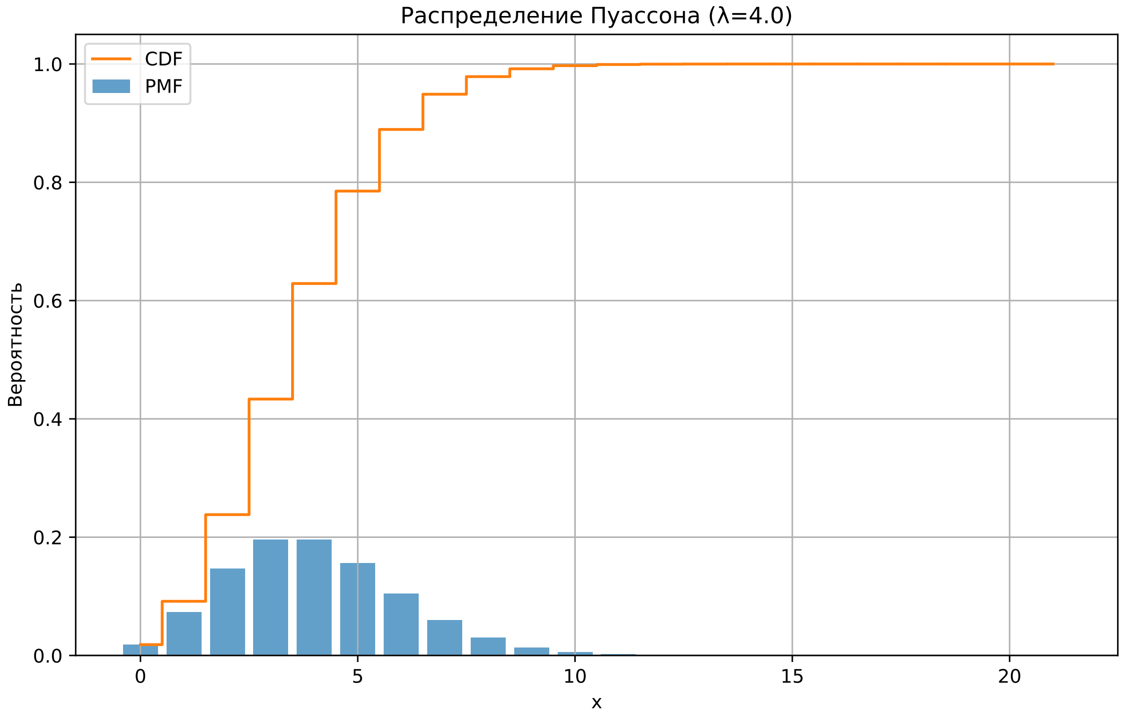

Рисунок 5 – Пуассоновское распределение — функция распределения и функция плотности распределения вероятностей

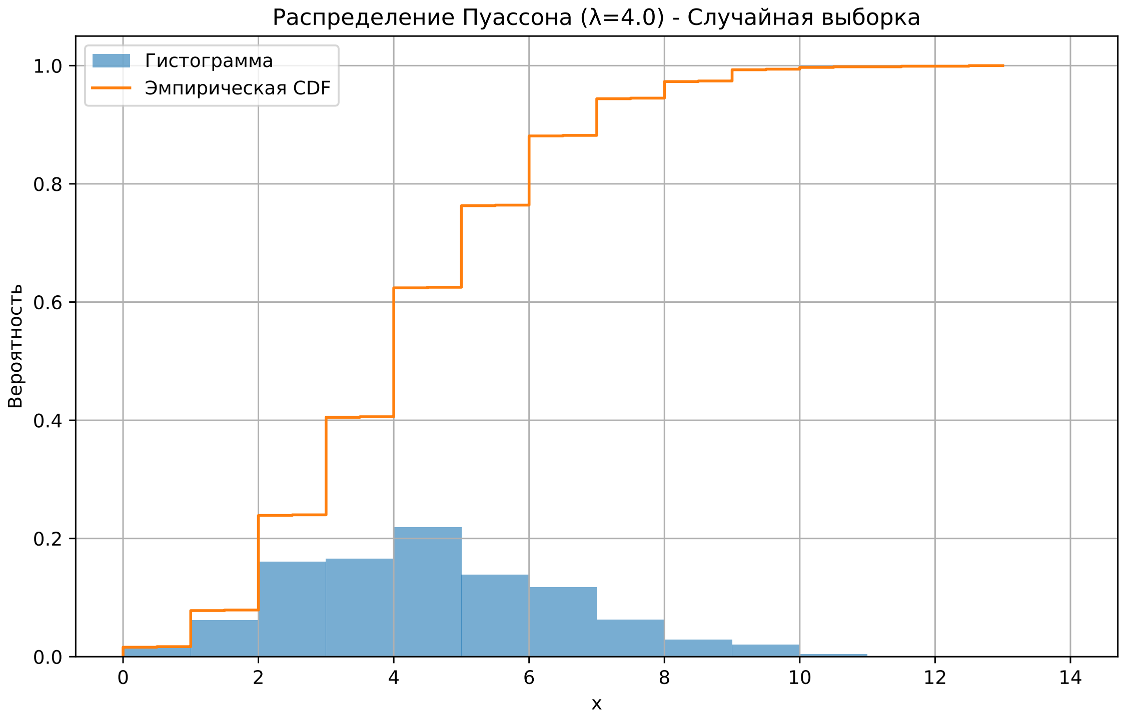

Рисунок 6 – Пуассоновское распределение — эмпирическая функция распределения и гистограмма

2.4 Распределение Эрланга

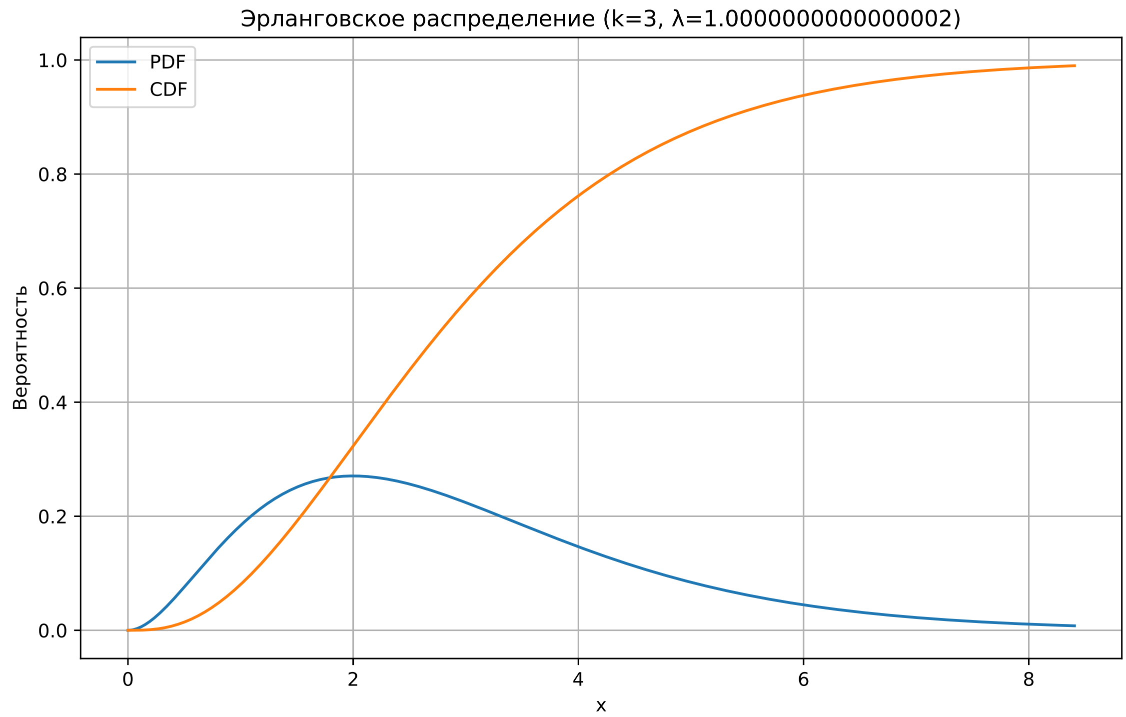

Рисунок 7 – Эрланговское распределение — функция распределения и функция плотности распределения вероятностей

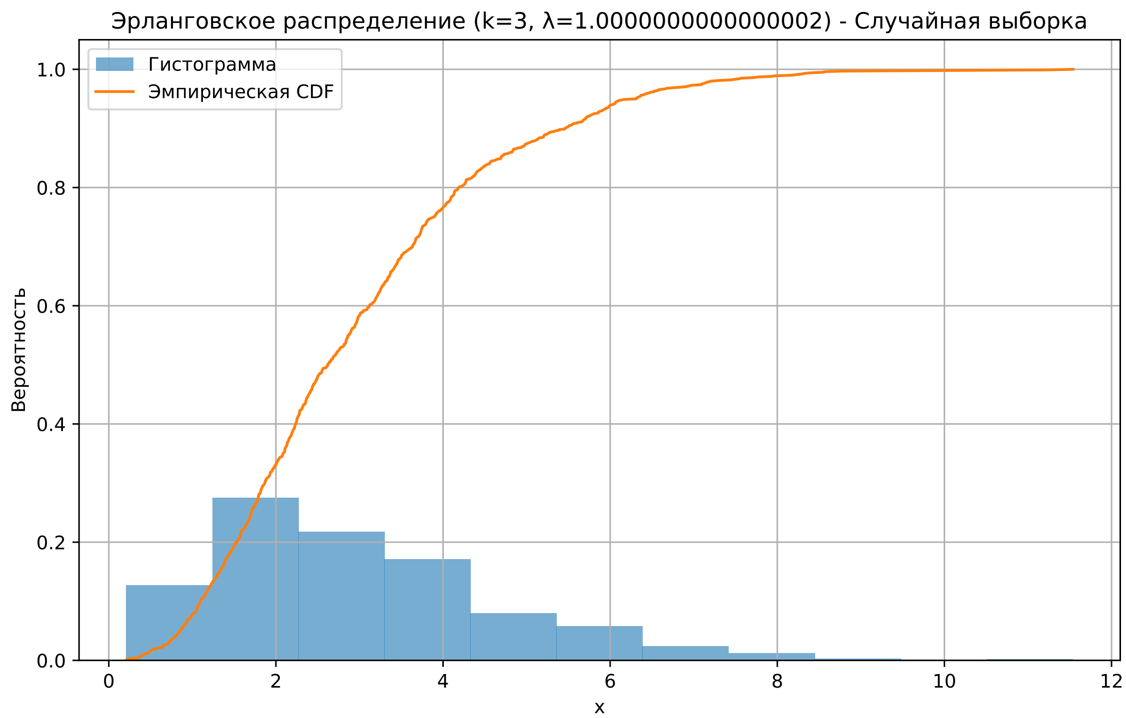

Рисунок 8 – Эрланговское распределение — эмпирическая функция распределения и гистограмма