

# Проект по случайным графам

Чегодаева Таисия и Купряков Дмитрий, ПАДПИ, 2 курс

18 мая 2025 г.

Часть I

Исследование свойств  
характеристики.

## Глава 1

Исследовать, как ведет себя числовая характеристика  $\tau$  в зависимости от параметров распределений  $\theta$  и  $\nu$ , зафиксировав размер выборки и параметр процедуры построения графа.

Замечание: ссылки на картинки пока что не кликабельные, но сами картинки лежат в той же папке, что и отчет.

### 1.1 Характеристика $\tau^{KNN}$ .

#### 1.1.1 Распределение LogNormal с $\mu = 0$ и параметром $\theta$ .

Зафиксируем размер выборки  $n = 100$  и количество соседей  $k = 5$ . Число итераций для метода Монте-Карло равно 1000.

Будем перебирать  $\theta = \{0.001, 0.01, 0.1, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 75, 100\}$ .

Результаты: `knn_lognormal_fixed_graph_parameters.png`.

Усредненная характеристика  $\tau^{KNN}$  при  $\theta \in [1, +\infty)$  принимает значения  $\in [194, +\infty)$ , а на  $[0, 1]$  колеблется в окрестности числа 189.

### 1.1.2 Распределение Exp с параметром $\lambda$ .

Зафиксируем размер выборки  $n = 100$  и количество соседей  $k = 5$ . Число итераций для метода Монте-Карло равно 1000.

Будем перебирать  $\nu = \{0.0001, 0.001, 0.01, 0.1, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 75, 100\}$ .

Результаты: `knn_exp_fixed_graph_parameters.png`.

Усредненная характеристика  $\tau^{KNN}$  принимает значения в окрестности числа 189 независимо от параметра  $\nu$ .

## 1.2 Характеристика $\tau^{dist}$ .

### 1.2.1 Распределение LogNormal с $\mu = 0$ и параметром $\theta$ .

Зафиксируем размер выборки  $n = 100$  и расстояние  $dist = 5$ . Число итераций для метода Монте-Карло равно 1000.

Будем перебирать  $\theta = \{0.0001, 0.001, 0.01, 0.1, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 500, 1000\}$ .

Результаты: `dist_lognormal_fixed_graph_parameters.png`.

Характеристика  $\tau^{dist}$  при  $\theta \in (0, 1)$  принимает значение 50 (т.е. при таких  $\theta$  граф – полный).

При  $\theta \in [1, +\infty)$  с увеличением  $\theta$  среднее значение характеристики  $\tau^{dist}$  колеблется в окрестности числа 25, а сама характеристика в большинстве случаев колеблется между значениями 15 и 35.

Дополнительно смотрела на большие  $\theta \in [15, 500000]$ , начиная с некоторого момента нижняя граница колебаний  $\tau^{dist}$  выравнивается (как раз где-то до  $\tau^{dist} = 25$ ), соответственно, среднее значение немного увеличивается и колеблется около 27.

Результаты для больших  $\theta$ : `dist_lognormal_big_theta_fixed_graph_parameters.png`

### 1.2.2 Распределение Ехр с параметром $\lambda$ .

Зафиксируем размер выборки  $n = 100$  и расстояние  $dist = 5$ . Число итераций для метода Монте-Карло равно 1000.

Будем перебирать  $\nu = \{0.0001, 0.001, 0.01, 0.1, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 250, 500, 1000\}$ .

Результаты: `dist_exp_fixed_graph_parameters.png`.

Характеристика  $\tau^{dist}$  при  $\nu \in (0, 1)$  принимает значение 50 (т.е. при таких  $\nu$  граф – полный).

При больших  $\nu$  среднее значение  $\tau^{dist}$  стремится к 1.

Дополнительно смотрела на большие  $\nu \in [15, 500000]$ , на отдельной картинке отлично видно это стремление к 1.

Результаты для больших  $\nu$ : `dist_lexp_big_nu_fixed_graph_parameters.png`