МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ им. М. А. Бонч-Бруевича»  
(СПБГУТ им. М. А. Бонч-Бруевича)

Кафедра программной инженерии и вычислительной техники

Лабораторная работа № 7  
по дисциплине: математическое и программное  
обеспечение киберфизических систем

Выполнил:  
студент группы ИКПИ-33  
Коломиец Александр Романович

Проверил:  
Гребенщикова Александра Андреевна

Санкт-Петербург  
2024 г.

## **Задание 2.1: Расчёт распределения вероятностей и потерь для системы M/M/V/0**

На систему M/M/V/0 поступает пуассоновская нагрузка первого рода (x1+1) Эрланг, и система имеет (x2+1) обслуживающих приборов. Рассчитаны распределение вероятностей состояний и вероятность потерь по рекуррентной формуле Эрланга.

Результаты:  
- Нагрузка первого рода: 6 Эрланг  
- Число приборов: 4  
- Вероятность потерь: 0.4696

## 

## **Задание 2.2: Расчёт потерь для системы с 1000 Эрланг и 360 каналами**

Для системы с 1000 Эрланг и 360 обслуживающими приборами рассчитана вероятность потерь по рекуррентной формуле Эрланга. Из-за значительных значений нагрузки и числа каналов полный расчет распределения вероятностей не проводился, так как он привел бы к переполнению.

Результат:  
- Вероятность потерь: 0.6406

## **Задание 2.3: Описание систем M/M/50/0, M/D/30/0, D/M/10/0**

M/M/50/0:  
Система с 50 каналами и экспоненциальным распределением времени между поступлениями и обслуживаниями. Такая система может моделировать поступающий трафик от множества независимых источников, таких как звонки в крупный контакт-центр или трафик на интернет-сервер.

M/D/30/0:  
Система с 30 каналами, где время между поступлениями событий распределено по экспоненциальному закону, но время обслуживания фиксировано. Такая система используется, например, для моделирования нагрузки, где обслуживание каждого запроса занимает одинаковое время, как в случае пакетов данных фиксированного размера.

D/M/10/0:  
Система с 10 каналами, где время поступления событий фиксировано, а время обслуживания подчиняется экспоненциальному распределению. Подходит для задач, где поступление запросов происходит через равные промежутки времени, например, для датчиков, отправляющих данные на сервер с фиксированной частотой.