



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное 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»

## **Лабораторная работа № 5 по дисциплине «Моделирование»**

Студент Бугаков И. С.

Группа ИУ7-74Б

Преподаватель Рудаков И. В.

Москва, 2025

# 1 Задание

Разработать программу для моделирования информационного центра. Моделируемая система состоит из трех операторов и двух обрабатывающих аппаратов.

Заявки поступают через интервал времени  $10 \pm 2$  минуты. Если все три имеющихся оператора заняты, клиенту отказывают в обслуживании.

Операторы имеют разную производительность и обеспечивают выполнение запроса  $20 \pm 5$ ,  $40 \pm 10$ ,  $40 \pm 20$  минут. Клиенты занимают свободного оператора за пренебрежимо малое время.

Полученные запросы поступают в накопители. Запросы первого и второго операторов поступают в первый накопитель, третьего — во второй.

Запросы выбираются на обработку двумя обслуживающими аппаратами из соответствующих очередей. Время обработки в обслуживающих аппаратах составляет 15 и 30 минут соответственно.

Необходимо смоделировать процесс обработки 300 запросов и определить вероятность отказа.

## 2 Теоретическая часть

### 2.1 Концептуальная модель

На рисунке 2.1 представлена концептуальная модель моделируемой СМО.



Рисунок 2.1 — Концептуальная модель СМО

### 2.2 Модель в терминах СМО

На рисунке 2.2 представлена схема модели в терминах СМО.

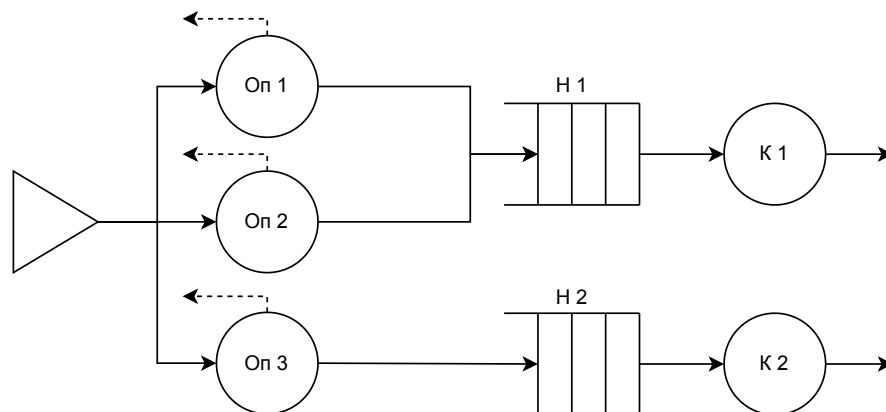


Рисунок 2.2 — Модель в терминах СМО

### 2.3 Вероятность отказа

Вероятность отказа вычисляется по формуле:

$$P = \frac{n_1}{n_0 + n_1},$$

где  $n_0$  — количество поступивших заявок,  $n_1$  — количество заявок, получивших отказ.

## 3 Практическая часть

### 3.1 Результаты работы программы

На рисунке 3.1 приведен графический интерфейс и результат работы программы.

The screenshot shows a software interface for a queue simulation. The interface is organized into several sections:

- Генератор (Generator):**
  - Закон распределения:
  - a:  b:
  - Количество заявок:
- Оператор 1 (Operator 1):**
  - Закон распределения:
  - a:  b:
- Оператор 2 (Operator 2):**
  - Закон распределения:
  - a:  b:
- Оператор 3 (Operator 3):**
  - Закон распределения:
  - a:  b:
- Обслуживающий аппарат 1 (Service Device 1):**
  - Закон распределения:
  - a:  b:
- Обслуживающий аппарат 2 (Service Device 2):**
  - Закон распределения:
  - a:  b:
- Вероятность отказа: 0.21**
- Рассчитать (Calculate)** button

Рисунок 3.1 — Результат работы программы