



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»

---

Дисциплина: «Моделирование»

Лабораторная работа №5

Тема работы:  
«Моделирование информационного центра»

Студент: Левушкин И. К.  
Группа: ИУ7-72Б  
Преподаватель: Рудаков И. В.

Москва, 2020 г.

## Задание

В информационный центр приходят клиенты через интервал времени  $10 \pm 2$  минуты. Если все три имеющихся оператора заняты, клиенту отказывают в обслуживании. Операторы имеют разную производительность и могут обеспечивать обслуживание среднего запроса пользователя за  $20 \pm 5$ ;  $40 \pm 10$ ;  $40 \pm 20$ . Клиенты стремятся занять свободного оператора с максимальной производительностью. Полученные запросы сдаются в накопитель. Откуда выбираются на обработку. На первый компьютер запросы от 1 и 2-ого операторов, на второй – запросы от 3-его. Время обработки запросов первым и 2-м компьютером равны соответственно 15 и 30 мин. Промоделировать процесс обработки 300 запросов. Необходимо для этого создать концептуальную модель в терминах СМО, определить эндогенные и экзогенные переменные и уравнения модели.

# Формализация

## Концептуальная модель

Ниже приведена концептуальная модель и концептуальная модель в терминах СМО.

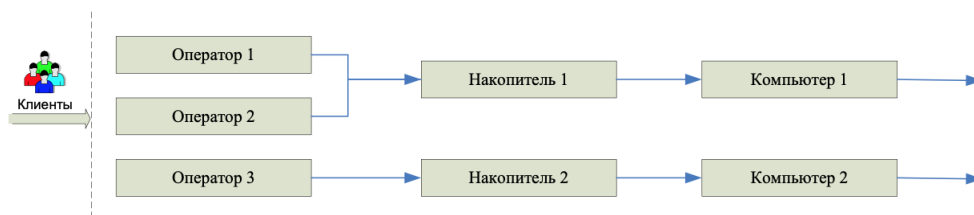


Рис. 1: Концептуальная модель.

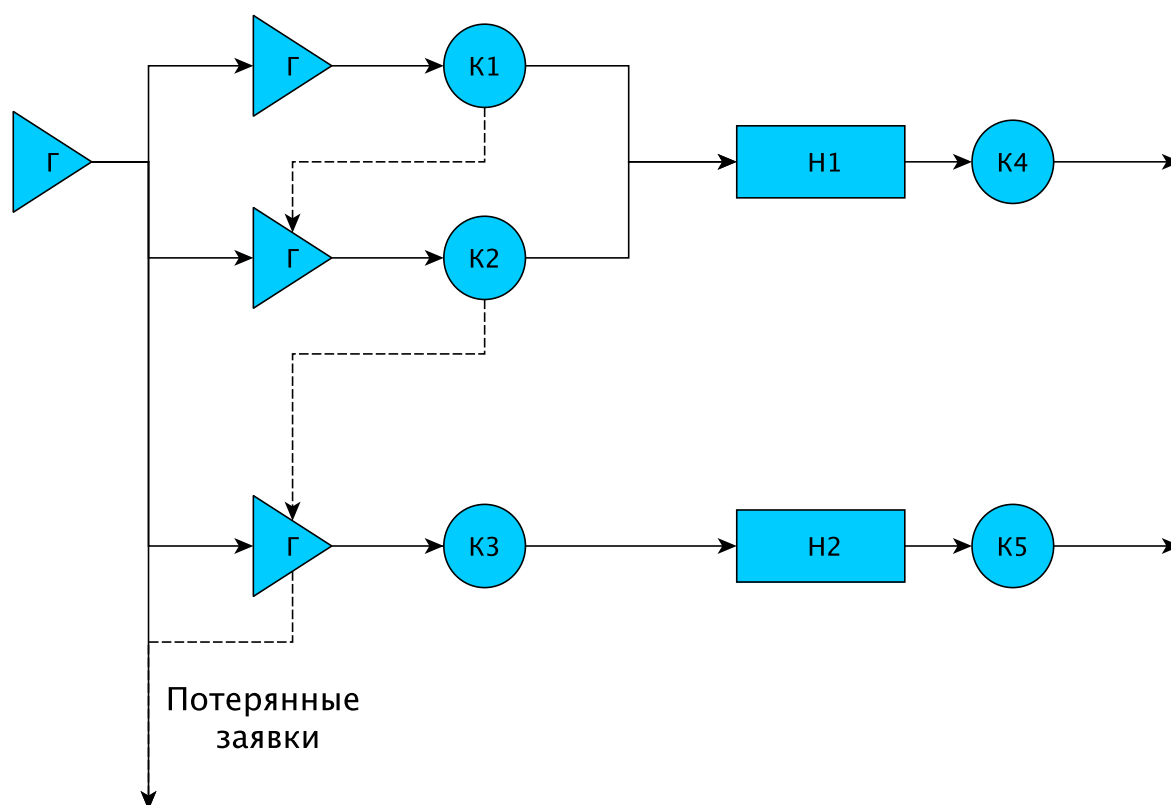


Рис. 2: Концептуальная модель в терминах СМО.

В процессе взаимодействия клиентов с информационным центром возможно:

1. Режим нормального обслуживания, т.е. клиент выбирает одного из свободных операторов, отдавая предпочтение тому у которого меньше номер.
2. Режим отказа в обслуживании клиента, когда все операторы заняты.

## Эндогенные и экзогенные переменные имитационной модели

**Эндогенные переменные** - время обработки задания  $i$ -ым оператором, время решения этого задания  $j$ -ым компьютером.

**Экзогенные переменные** - число обслуженных клиентов и число клиентов, получивших отказ.

## Уравнения имитационной модели

$$P_{\text{отк}} = \frac{C_{\text{отк}}}{C_{\text{отк}} + C_{\text{обс}}}, \quad (1)$$

где

- $P_{\text{отк}}$  - вероятность отказа в обслуживании,
- $C_{\text{отк}}$  - количество потерянных заявок,
- $C_{\text{обс}}$  - количество обслуженных заявок,

# Результаты работы

В данной работе для моделирования информационного центра выбран событийный принцип.

Ниже приведены результаты работы программы.

The image displays three side-by-side screenshots of a software application titled "СМО информцентра". Each window contains a list of input parameters and their corresponding calculated results. The parameters include arrival times, service times, number of requests, and probability of refusal. The results for the number of lost requests (Z) and the probability of refusal (P) vary across the three screenshots.

Параметр	Скриншот 1	Скриншот 2	Скриншот 3
Время прихода клиентов: C	10	10	10
Обслуживание среднего запроса пользователем оператором: 0	20	20	20
1	40	40	40
2	40	40	40
Время обработки запросов: 0	15	15	15
1	30	30	30
Количество запросов: n	300	300	300
Количество потерянных заявок: Z	66	63	61
Вероятность отказа в обслуживании: P	0.2200	0.2100	0.2033

СМО информцентра

## Вывод

В результате проделанной работы была проведена формализация задачи, на основе чего была разработана программа, реализующая поставленную задачу. Программа позволяла определить количество потерянных заявок и вероятность отказа в обслуживании.