



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»

**Лабораторная работа № 5**

Дисциплина Моделирование

Тема Моделирование информационного центра

Студент Ильясов И. М.

Группа ИУ7-73Б

Преподаватель Рудаков И.В.

Москва, 2020 г.

## Формализация задачи

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.

## Теоретическая часть

На рисунке 1 приведена схема данной концептуальной модели:

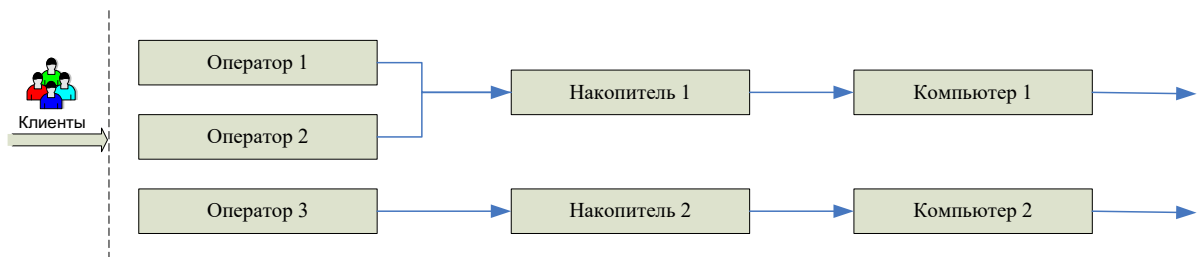


Рисунок 1 – схема концептуальной модели.

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.

**Вероятность отказа в обслуживании равна:**

$$P_{\text{отк}} = \frac{C_{\text{отк}}}{C_{\text{отк}} + C_{\text{обс}}}, \text{ где}$$

$C_{\text{отк}}$  – количество потерянных заявок,  $C_{\text{обс}}$  – количество обслуженных заявок.

Так как вероятность отказа является промежутком, произведем прогонку модели большое количество раз (100 раз) и выберем минимальное и максимальное значения.

### **Переменные и уравнения 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.

### **Результаты работы**

На рисунке 2 приведен результат работы программы. Система моделировалась 100 раз, как и было сказано выше.

```
Time of arrival of clients: 10
Delta of arrival of clients: 2

Time of processing of first operator: 20
Delta of processing of first operator: 5

Time of processing of second operator: 40
Delta of processing of second operator: 10

Time of processing of third operator: 40
Delta of processing of third operator: 20

Time of processing of first computer: 15
Time of processing of second computer: 30

Quantity of clients: 300

=====

Qunatity of lost requests: [56, 72]
Probability of refusal: [18.66667, 24.0]
```

Рисунок 2 – результаты работы.

### **Вывод**

В результате выполнения лабораторной работы был смоделирован информационный центр, в который приходят клиенты. На выходе были получены число клиентов, получивших отказ, и вероятность отказа. Система была смоделирована 100 раз.