



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» (ИУ7)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.04 ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

## ОТЧЕТ по лабораторной работе № 5

Название: Определение вероятности отказа

Дисциплина: Моделирование

Студент

ИУ7-71Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

В.С.Плотников  
(И.О.Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

И.В.Рудаков  
(И.О.Фамилия)

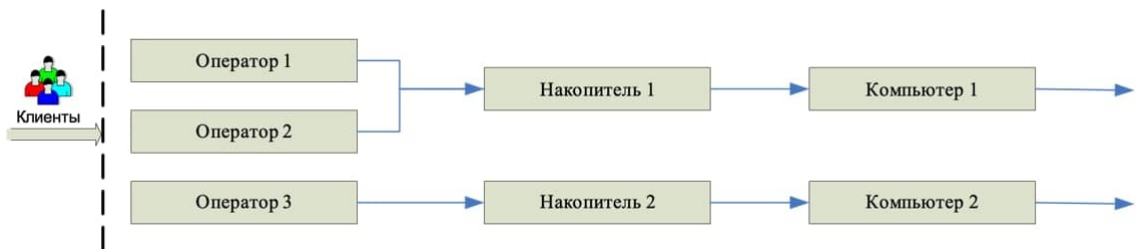
Москва, 2021

## Задание лабораторной работы

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

Для выполнения поставленного задания необходимо создать концептуальную модель в терминах СМО, определить эндогенные и экзогенные переменные и уравнения модели. За единицу системного времени выбрать 0,01 минуты.

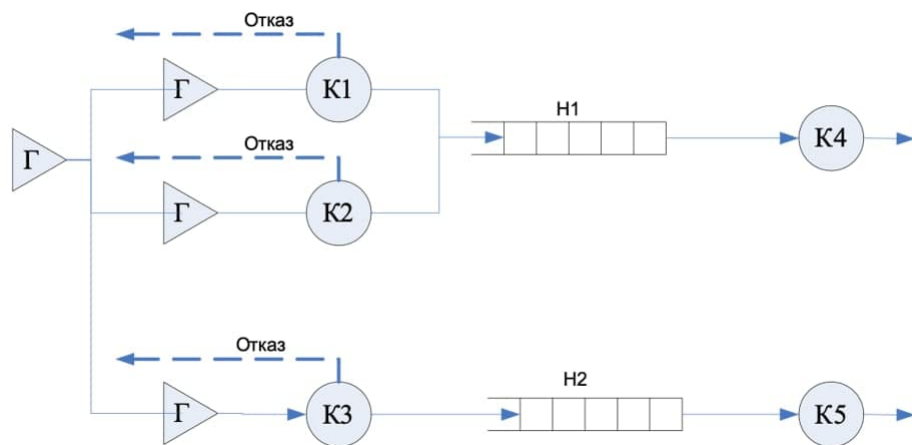


В процессе взаимодействия клиентов с информационным центром возможно:

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.

Переменные и уравнения имитационной модели

1. Эндогенные переменные: время обработки задания  $i$ -ым оператором, время решения этого задания  $j$ -ым компьютером.
2. Экзогенные переменные: число обслуженных клиентов и число клиентов, получивших отказ.



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

## Результат работы

tk

Ввод данных

Время поступления клиентов

от: 8 до: 12

1-ый оператор обрабатывает клиента

от: 15 до: 25

2-ой оператор обрабатывает клиента

от: 30 до: 50

3-ий оператор обрабатывает клиента

от: 20 до: 60

1-ый компьютер обрабатывает заявку

от: 15 до: 15

2-ой компьютер обрабатывает заявку

от: 30 до: 30

Количество заявок: 100

Вычислить

Результат

Всего клиентов	100
Обработано клиентов	77
Потеряно клиентов	23
Процент потерь	23.0 %
Протянутое время, мин	1018.45
Время работы программы, с	0.18

tk

Ввод данных

Время поступления клиентов

от: 8 до: 12

1-ый оператор обрабатывает клиента

от: 15 до: 25

2-ой оператор обрабатывает клиента

от: 30 до: 50

3-ий оператор обрабатывает клиента

от: 20 до: 60

1-ый компьютер обрабатывает заявку

от: 15 до: 15

2-ой компьютер обрабатывает заявку

от: 30 до: 30

Количество заявок: 300

Вычислить

Результат

Всего клиентов	300
Обработано клиентов	232
Потеряно клиентов	68
Процент потерь	22.667 %
Протянутое время, мин	3011.87
Время работы программы, с	0.65

tk

Ввод данных

Время поступления клиентов

от: 8

до: 12

1-ый оператор обрабатывает клиента

от: 15

до: 25

2-ой оператор обрабатывает клиента

от: 30

до: 50

3-ий оператор обрабатывает клиента

от: 20

до: 60

1-ый компьютер обрабатывает заявку

от: 15

до: 15

2-ой компьютер обрабатывает заявку

от: 30

до: 30

Количество заявок: 1000

Вычислить

Результат

Всего клиентов	1000
Обработано клиентов	782
Потеряно клиентов	218
Процент потерь	21.8 %
Протянутое время, мин	10052.47
Время работы программы, с	1.83

tk

Ввод данных

Время поступления клиентов

от: 8

до: 12

1-ый оператор обрабатывает клиента

от: 15

до: 25

2-ой оператор обрабатывает клиента

от: 30

до: 50

3-ий оператор обрабатывает клиента

от: 20

до: 60

1-ый компьютер обрабатывает заявку

от: 15

до: 15

2-ой компьютер обрабатывает заявку

от: 30

до: 30

Количество заявок: 3000

Вычислить

Результат

Всего клиентов	3000
Обработано клиентов	2370
Потеряно клиентов	630
Процент потерь	21.0 %
Протянутое время, мин	30093.35
Время работы программы, с	5.83

tk

Ввод данных

Время поступления клиентов

от: 8

до: 12

1-ый оператор обрабатывает клиента

от: 15

до: 25

2-ой оператор обрабатывает клиента

от: 30

до: 50

3-ий оператор обрабатывает клиента

от: 20

до: 60

1-ый компьютер обрабатывает заявку

от: 15

до: 15

2-ой компьютер обрабатывает заявку

от: 30

до: 30

Количество заявок: 10000

Вычислить

Результат

Всего клиентов	10000
Обработано клиентов	7853
Потеряно клиентов	2147
Процент потерь	21.47 %
Протянутое время, мин	100021.2
Время работы программы, с	18.92

## Вывод

При следующих настройках информационного центра:

Время поступления клиентов

от: 8

до: 12

1-ый оператор обрабатывает клиента

от: 15

до: 25

2-ой оператор обрабатывает клиента

от: 30

до: 50

3-ий оператор обрабатывает клиента

от: 20

до: 60

1-ый компьютер обрабатывает заявку

от: 15

до: 15

2-ой компьютер обрабатывает заявку

от: 30

до: 30

получены результаты:

	% потерь
100 клиентов	23.00
300 клиентов	22.67
1000 клиентов	21.80
3000 клиентов	21.00
10000 клиентов	21.47

Таким образом, можно сделать вывод об объеме потерянных клиентов. При 300 клиентах получен результат 22.67 %. Примерно такой же результат был получен и для других значений общего числа клиентов.