



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 № 4**  
**По курсу «Моделирование»**

**Тема Одноканальная СМО с обратной связью**

**Студент Громова В.П.**

**Группа ИУ7-71Б**

**Преподаватель Рудаков И.В.**

Москва.  
2020 г.

## **Задание лабораторной работы**

Реализовать программу для моделирования системы, состоящей из генератора, очереди и обслуживающего аппарата. Закон генерации заявок равномерный; в обслуживающем аппарате заявки выбираются по закону нормального распределения. Определить оптимальную длину очереди, исследовать систему  $\Delta t$  методом и событийным методом.

### **Теоретическая часть**

Принцип  $\Delta t$  заключается в последовательном анализе состояний всех блоков в момент  $t + \Delta t$  по заданному состоянию блоков в момент  $t$ . Чем меньше  $\Delta t$ , тем выше точность моделирования. Основной недостаток этого принципа: значительные затраты машинного времени на реализацию моделирования системы при малом  $\Delta t$ .

Событийный принцип, заключается в том, что состояние всех блоков имитационной модели анализируется лишь в момент появления какого-либо события. Момент поступления следующего события определяется минимальным значением из списка будущих событий, представляющего собой совокупность моментов ближайшего изменения состояния каждого из блоков системы.

Оптимальной длиной очереди будем считать такое значение, при котором заявки не будут теряться при заданных условиях (вероятность отказа минимальна).

### **Результаты работы**

На рисунках 1, 2 и 3 представлены результаты работы программы.

Лабораторная работа №4

Параметры равномерного распределения (генератор)

a

b

Параметры нормального распределения (ОА)

m

sigma

Параметры модели

Длина очереди	<input type="text" value="650"/>
Количество заявок	<input type="text" value="1000"/>
Вероятность повторного поступления	<input type="text" value="0.5"/>
$\Delta t$	<input type="text" value="0.01"/>

Моделировать

Результаты моделирования

Метод:	$\Delta t$	Событийный
Количество обработанных заявок	<input type="text" value="1000"/>	<input type="text" value="1000"/>
Количество повторно обработанных заявок	<input type="text" value="488"/>	<input type="text" value="503"/>
Количество потерянных заявок	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Рисунок 1. Оптимальная длина очереди - 650.

Лабораторная работа №4

Параметры равномерного распределения (генератор)

a

b

Параметры нормального распределения (ОА)

m

sigma

Параметры модели

Длина очереди	<input type="text" value="840"/>
Количество заявок	<input type="text" value="1000"/>
Вероятность повторного поступления	<input type="text" value="0.7"/>
$\Delta t$	<input type="text" value="0.01"/>

Моделировать

Результаты моделирования

Метод:	$\Delta t$	Событийный
Количество обработанных заявок	<input type="text" value="1000"/>	<input type="text" value="1000"/>
Количество повторно обработанных заявок	<input type="text" value="689"/>	<input type="text" value="710"/>
Количество потерянных заявок	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Рисунок 2. Оптимальная длина очереди - 840.

Лабораторная работа №4

Параметры равномерного распределения (генератор)

a

b

Параметры нормального распределения (ОА)

m

sigma

Параметры модели

Длина очереди	<input type="text" value="90"/>
Количество заявок	<input type="text" value="1000"/>
Вероятность повторного поступления	<input type="text" value="0.5"/>
$\Delta t$	<input type="text" value="0.01"/>

Моделировать

Результаты моделирования

Метод:	$\Delta t$	Событийный
Количество обработанных заявок	<input type="text" value="1000"/>	<input type="text" value="1000"/>
Количество повторно обработанных заявок	<input type="text" value="505"/>	<input type="text" value="504"/>
Количество потерянных заявок	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Рисунок 3. Оптимальная длина очереди - 90.