



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»

**ОТЧЕТ**  
по лабораторной работе №4  
по курсу «Моделирование»  
на тему: «Моделирование работы простейшей СМО»

Студент ИУ7-73Б  
(Группа)

(Подпись, дата)

Лысцев Н. Д.  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Рудаков И. В.  
(И. О. Фамилия)

2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Техническое задание	3
2 Законы распределения	4
3 Принцип $\Delta t$	5
4 Событийный принцип	6

## 1 Техническое задание

Написать программу с графическим интерфейсом, которая позволяет промоделировать систему, состоящую из генератора, буферной памяти и обслуживающего аппарата, событийным принципом и принципом  $\Delta t$  с целью определения оптимальной длины очереди (отсутствие потери сообщения в ней). Определенный процент обработанных сообщений снова поступают в очередь.

## 2 Законы распределения

Время прихода заявки из источника информации и время освобождения обслуживающего аппарата может изменяться по одному из следующих пяти законов распределения со следующими формулами вычисления моментов времени  $t_i$ :

- равномерное распределение;

$$t_i = a + (b - a)R_i \quad (2.1)$$

- распределение Эрланга;

$$t_i = -\frac{1}{k\lambda} \sum_{i=1}^k \ln(1 - R_i) \quad (2.2)$$

- распределение Пуассона — относится к дискретному с мат. ожиданием и дисперсией, равными  $\lambda > 0$ . Для генерирования пуассоновских переменных используется метод точек, в основе которого лежит генерирование случайной переменной  $R_i$ , равномерно распределенной на  $[0, 1]$ , до тех пор, пока не будет выполнено следующее соотношение:

$$\prod_{i=0}^x R_i \geq e^{-\lambda} > \prod_{i=0}^{x+1} R_i \quad (2.3)$$

- экспоненциальное распределение;

$$t_i = \frac{1}{\lambda} \ln(1 - R_i) \quad (2.4)$$

- нормальное распределение. Для упрощения  $n = 12$

$$t_i = \sigma \sqrt{\frac{12}{n}} \left( \sum_{i=1}^n R_i - \frac{n}{2} \right) + m, \quad (2.5)$$

### 3 Принцип $\Delta t$

Принцип  $\Delta t$  заключается в последовательном анализе состояний всех блоков в момент времени  $t + \Delta t$  по заданному состоянию блоков в момент времени  $t$ . При этом новое состояние блоков определяется в соответствии с их алгоритмическим описанием с учетом действующих случайных факторов. В результате этого анализа принимается решение о том, какие общесистемные события должны имитироваться программой на данный момент времени.

Основной недостаток принципа  $\Delta t$  заключается в значительных затратах вычислительных ресурсов, а при недостаточно малом  $\Delta t$  появляется опасность пропуска отдельных событий в системе, исключающая возможность получения правильных результатов при моделировании.

## **4 Событийный принцип**

Состояния отдельных устройств изменяется в дискретные моменты времени, совпадающие с моментами поступления сообщений в систему, окончания реализации задания, поэтому моделирование и продвижение текущего времени в системе удобно проводить, используя событийных принцип.

При использовании данного принципа состояние всех блоков имитационной модели анализируется лишь в момент появления какого-либо события. Момент наступления следующего события определяется минимальными значениями из списка будущих событий, представляющего собой совокупность моментов ближайшего изменения состояний каждого из блока системы.