

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления

Отчет по лабораторной работе № 3.2  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»

Тема: «Моделирование случайных потоков»

Выполнил: Ольховский Н.С., ИТА-123

Проверила: Самойлова Т.А.

Москва 2025

### Вариант 13

Задания:

1) Написать программу моделирования одного случайного потока с заданным законом распределения интервалов между событиями. Моделирование должно останавливаться либо при достижении предельного времени  $T_{mod}$ , либо максимального числа событий  $N_{max}$ . Вывести полученное количество случайных событий и время окончания моделирования. Построить график дискретных отсчетов и ступенчатый график числа событий.

2) Написать программу моделирования двух случайных потоков с заданными законами распределения интервалов между событиями. Моделирование должно останавливаться либо при достижении предельного времени  $T_{mod}$ , либо максимального числа событий  $N_{max}$ . Вывести полученное количество случайных событий и время окончания моделирования для каждого потока. Построить графики дискретных отсчетов для первого, второго и объединенного потоков. Построить ступенчатый график числа событий для первого, второго и объединенного потоков. Построить гистограмму распределения интервалов времени для объединенного потока. Условие варианта отображено на рисунке 1.

№	$T_{mod}$ , минут	$N_{max}$	Первый поток	Второй поток
			Distr	Distr
13	140	-	LgN(2; 1)	Ex(4,4)

Рис. 1. Условие

## Программный код задания 1.

```
function task1
clear; clc;
% Максимальное время моделирования
Tmod = 140;
tauSr = 2; s = 1; tau = lognrnd(tauSr, s);
t = [tau]; % Инициализация массива временных отметок событий
while t(end) < Tmod
    tau = lognrnd(tauSr, s); t = [t; t(end) + tau];
end
% Если последнее событие вышло за пределы Tmax – удалить его
if t(end) > Tmod
    t(end) = [];
end
N = length(t);
fprintf('Кол-во событий = %d\r\n', N);
fprintf('Время последнего события = %f\r\n', t(end,1));
o = ones(N,1);
figure; stem(t, o, 'filled');
xlabel('Время события t, мин'); ylabel('Интенсивность');
title('График дискретных отсчетов'); grid on; csum = cumsum(o);
figure; stairs(t, csum, 'LineWidth', 2);
xlabel('Время t, мин'); ylabel('Количество событий');
title('График числа событий '); grid on; end
```

Вывод программы в консоль - на рисунке 2, графики – на рисунке 3.

Кол-во событий = 16
Время последнего события = 136.284258

Рис. 2. Результат работы программы

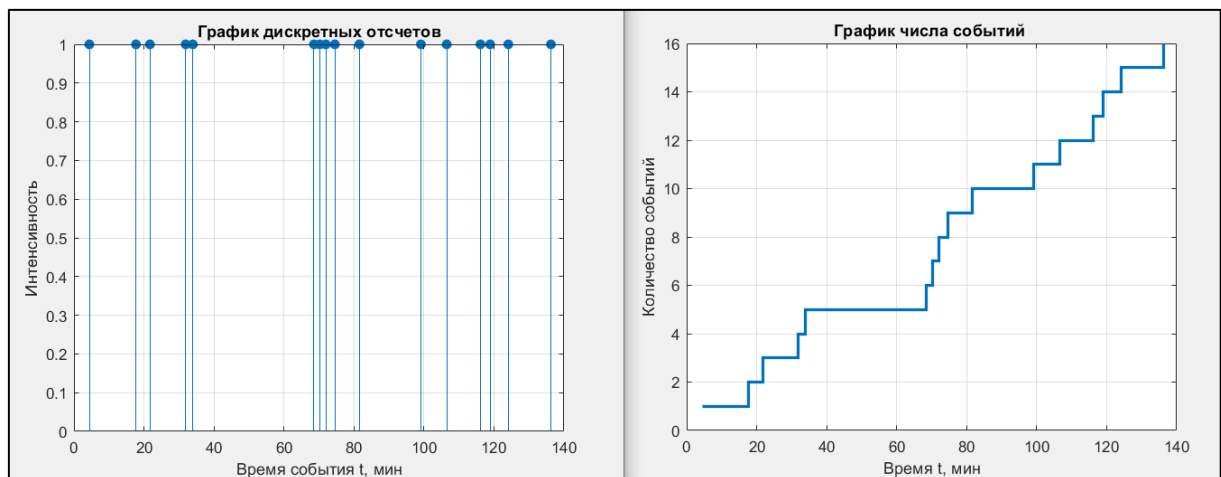


Рис. 3. Графики дискретных отсчетов и числа событий

## Программный код задания 2.

```
function potok2
clear; clc;

% Параметры моделирования
Tmax = 140; tauSr1 = 2; s = 1; tauSr2 = 4.4;
%% Поток 1 – логнормальное распределение
tau = lognrnd(tauSr1, s); t1 = [tau];
while t1(end) < Tmax
    tau = lognrnd(tauSr1, s);    t1 = [t1; t1(end) + tau];
end
if t1(end) > Tmax
    t1(end) = [];
end
N1 = length(t1);
fprintf('Кол-во событий в 1 потоке = %d\n', N1);
fprintf('Время последнего события в 1 потоке = %.2f\n', t1(end));
o1 = ones(N1,1);
%% Поток 2 – экспоненциальное распределение
tau = exprnd(tauSr2); t2 = [tau];
while t2(end) < Tmax
    tau = exprnd(tauSr2);    t2 = [t2; t2(end) + tau];
end
if t2(end) > Tmax
    t2(end) = [];
end
N2 = length(t2);
fprintf('Кол-во событий во 2 потоке = %d\n', N2);
fprintf('Время последнего события во 2 потоке = %.2f\n', t2(end));
o2 = ones(N2,1);
%% Объединение потоков
t12 = sort([t1; t2]);    N12 = length(t12);    o12 = ones(N12,1);
%% Графики
figure; subplot(3,1,1); stem(t1, o1, 'filled');
xlabel('Время t, мин'); title('Поток 1 (LogN распределение)');
grid on; subplot(3,1,2); stem(t2, o2, 'filled');
xlabel('Время t, мин'); title('Поток 2 (Exp распределение)');
grid on; subplot(3,1,3); stem(t12, o12, 'filled');
xlabel('Время t, мин'); title('Объединённый поток'); grid on;
figure;
stairs(t1, cumsum(o1), '-','LineWidth', 2);    hold on;
stairs(t2, cumsum(o2), '--r','LineWidth', 2);
stairs(t12, cumsum(o12), '-.g','LineWidth', 2);
xlabel('Время t, мин'); ylabel('Накопленное количество событий');
title('График числа событий');
legend('Поток 1', 'Поток 2', 'Объединённый поток'); grid on;
distr = diff(t12);
figure; histogram(distr, 'BinMethod', 'fd');
xlabel('Интервалы между событиями'); ylabel('Частота');
title('Распределение интервалов времени (объединённый поток)');
grid on; end
```

Вывод программы в консоль – на рисунке 4, графики дискретных отсчетов для первого, второго и объединенного потоков на рисунке 5, ступенчатый график числа событий для первого, второго и объединенного потоков на рисунке 6, гистограмма распределения интервалов времени для объединенного потока на рисунке 7.

Кол-во событий в 1 потоке = 12  
 Время последнего события в 1 потоке = 120.82  
 Кол-во событий во 2 потоке = 34  
 Время последнего события во 2 потоке = 132.20

Рис. 4. Количество событий и время окончания каждого потока

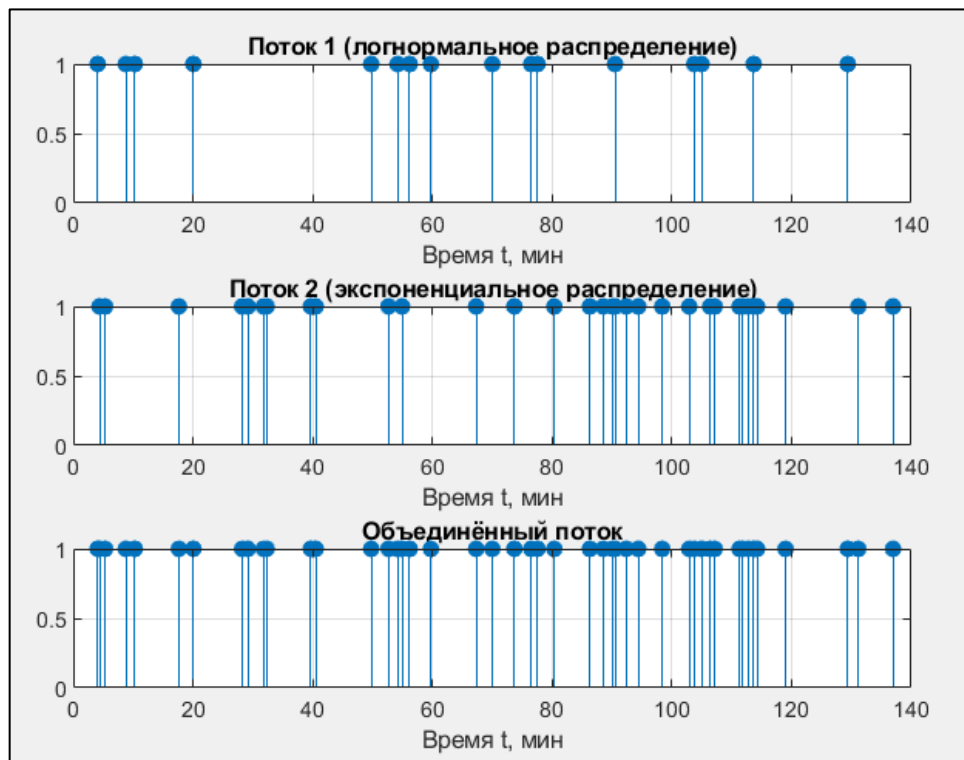


Рис. 5. Графики дискретных отсчетов и числа событий

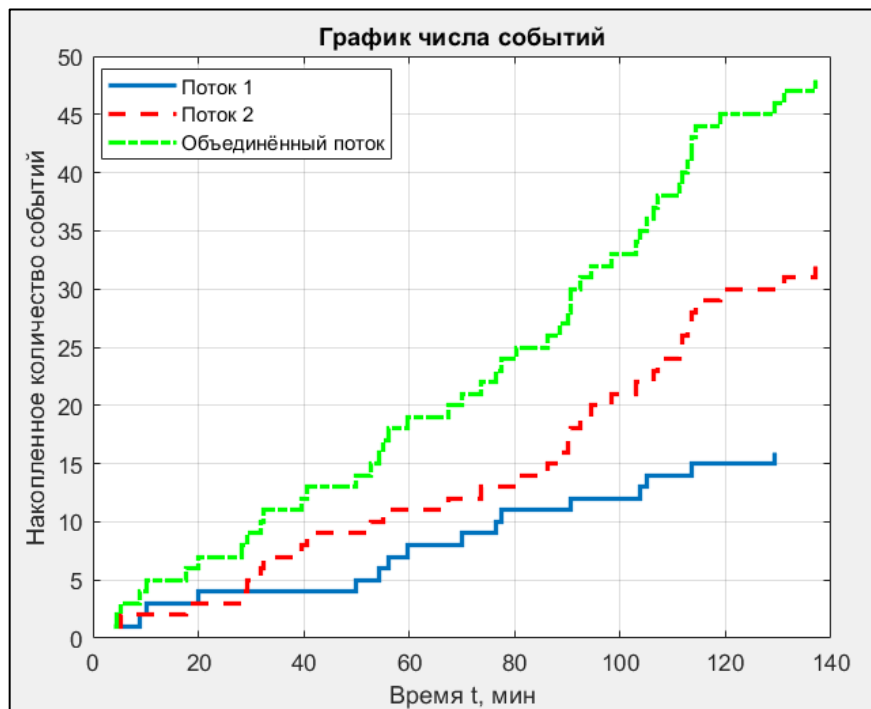


Рис. 6. График числа событий потоков

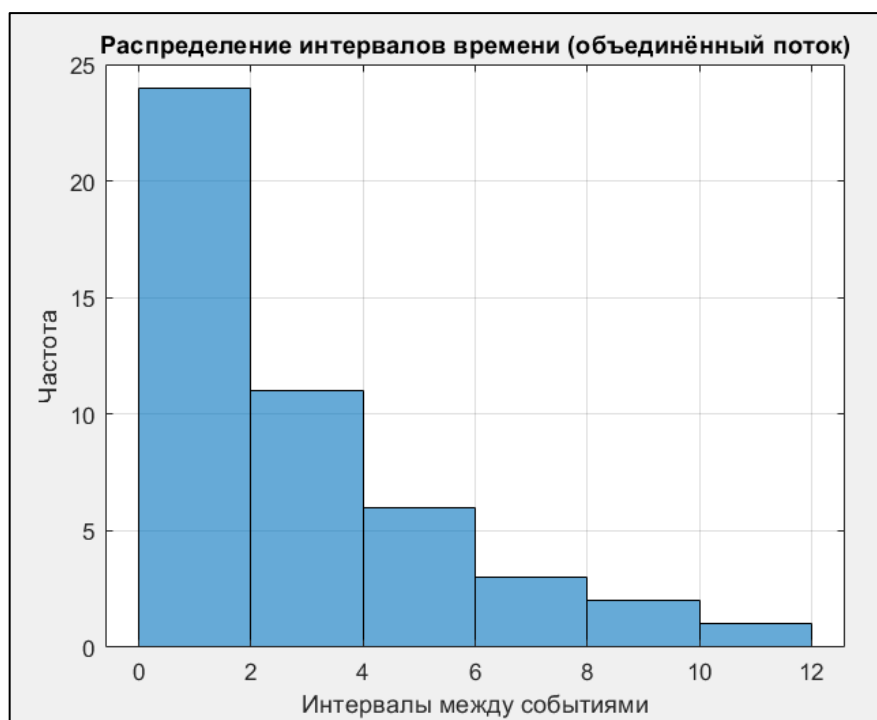


Рис. 7. Гистограмма интервалов времени объединенного потока