

### Лабораторная работа №8 «Граф состояний СМО. Уравнение Колмогорова»

**Цель работы:** ознакомиться с понятием и принципами построения графа состояний системы массового обслуживания (СМО), способами определения вероятностей нахождения системы в том или ином состоянии.

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Ознакомиться с разновидностями потоков событий в СМО, понятием и принципом построения графа состояний системы, способами вычисления вероятностей состояния СМО на основе системы уравнений Колмогорова.

**Рекомендуемый источник (с. 18 – 33):**

Солнышкина И.В., Теория систем массового обслуживания : учебное пособие /И.В. Солнышкина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ «КНАГТУ», 2015. – 76 с.

2. Изучить пример решения задач по определению вероятностных характеристик функционирования СМО
3. Решить задачи согласно варианту задания:

#### Задача 1.

Работу кассового аппарата в узле расчета магазина можно описать следующими состояниями:

$S_0$  – устройство полностью исправно;

$S_1$  – имеются незначительные неисправности, позволяющие работать;

$S_2$  – устройство сломано, требуется ремонт,

$S_3$  – устройство списано, ремонту не подлежит.

Значения переходных вероятностей из одного состояния в другое представлены в следующей таблице:

№ Варианта	$P_{01}$	$P_{02}$	$P_{03}$	$P_{10}$	$P_{12}$	$P_{13}$	$P_{20}$	$P_{23}$
1	0,3	0,2	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3	0,4
2	0,6	0,2	0,1	0,2	0,2	0,6	0,1	0,4
3	0,5	0,1	0,2	0,1	0,4	0,1	0,6	0,3
4	0,4	0,4	0,1	0,4	0,2	0,1	0,4	0,5
5	0,1	0,5	0,2	0,2	0,3	0,1	0,5	0,4
6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,1
7	0,6	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,4
8	0,1	0,2	0,4	0,4	0,1	0,3	0,5	0,1
9	0,2	0,1	0,5	0,4	0,3	0,2	0,6	0,1
10	0,4	0,3	0,1	0,4	0,2	0,1	0,4	0,5
11	0,4	0,2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,1	0,7

12	0,1	0,7	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,6
13	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1
14	0,2	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	0,5
15	0,4	0,1	0,4	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4
16	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,4
17	0,5	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5
18	0,1	0,6	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,5
19	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	0,6
20	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3

Найдите вероятности задержки в каждом состоянии, постройте размеченный граф и матрицу переходных вероятностей.

## Задача 2.

Кредитный отдел коммерческого банка состоит из двух рабочих мест. В течении рабочего дня работа отдела может быть описана следующими состояниями:

$S_0$  – оба кредитных эксперта свободны;

$S_1$  – один кредитный эксперт занят выдачей кредита (любой из двух);

$S_2$  – оба кредитных эксперта заняты.

Найти предельные вероятности  $p_0$ ,  $p_1$ ,  $p_2$  при следующих исходных данных, представленных в таблице:

№ Варианта	$\mu_0$ (кл./мин)	$\lambda_0$ (кл./мин)	$\mu_1$ (кл./мин)	$\lambda_1$ (кл./мин)
1	0,6	0,3	0,5	0,7
2	0,7	0,5	0,1	0,5
3	0,7	0,8	0,6	0,7
4	0,5	0,8	0,9	0,8
5	1	0,9	0,1	0,8
6	0,3	0,8	0,3	0,7
7	0,9	0,1	0,1	0,7
8	0,5	0,2	0,1	0,9
9	0,9	0,2	0,8	1
10	0,6	0,9	0,2	1
11	0,5	1	0,6	0,3
12	0,7	0,9	0,8	0,1
13	0,5	0,8	0,8	0,5
14	0,4	0,1	0,9	0,7
15	0,3	0,6	0,6	0,7
16	0,6	0,6	0,9	0,3
17	0,6	1	1	0,9
18	0,5	0,5	0,3	0,8
19	0,3	1	0,6	0,2

Сделайте вывод о работе кредитного отдела банка.