САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПЕТРА ВЕЛИКОГО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ИКНиК

**РАСЧЁТНОЕ ЗАДАНИЕ**

**«Расчет системы массового обслуживания»**

по дисциплине «Системный анализ и принятие решений»

Выполнил:

студент гр. 5130901/10101

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тучков Д.А.

(подпись)

Преподаватель:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сиднев А.Г.

(подпись)

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

Санкт-Петербург

2024

Оглавление

[Вариант 15 3](#_Toc161008684)

[Задание 3](#_Toc161008685)

[Решение 3](#_Toc161008686)

[1. Определить для системы М/Е2/1 интенсивность входящего потока, при которой среднее количество требований в ней будет таким же, как и в системе М/М/1. 5](#_Toc161008687)

[Результат: 5](#_Toc161008688)

[2. Определить для системы Е2/М/1 интенсивность обслуживания, при которой среднее количество требований в ней будет таким же, как в системе типа М/м/1. 6](#_Toc161008689)

[Результат: 7](#_Toc161008690)

[3. Провести анализ влияния последействия в обслуживании для систем типа **М/м/1, М/Е2/1, М/D/1** при одинаковой средней длительности обслуживания . 7](#_Toc161008691)

[Результат 8](#_Toc161008692)

## Вариант 15

# Задание

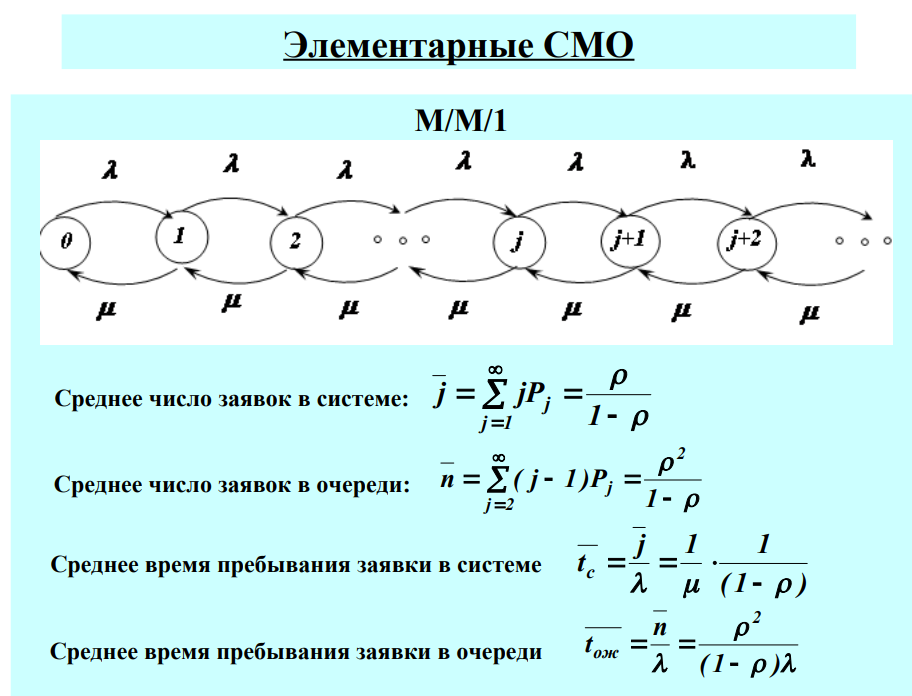
15. Рассматривается одноканальная СМО типа **М/М/1**, **λ**= 0,8,**μ** = 1.

Определить для системы **М/Е2/1** интенсивность входящего потока, при которой среднее количество требований в ней будет таким же, как и в системе **М/М/1**.

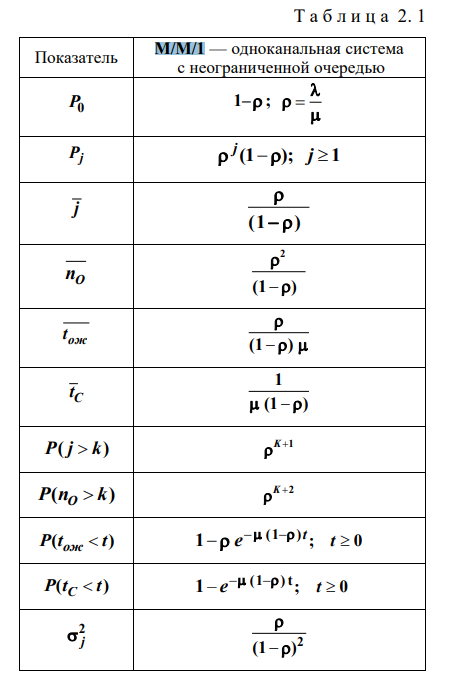
Определить для системы **Е2/М/1** интенсивность обслуживания, при которой среднее количество требований в ней будет таким же, как в системе типа **М/м/1.**

Провести анализ влияния последействия в обслуживании для систем типа **М/м/1, М/Е2/1, М/D/1** при одинаковой средней длительности обслуживания .

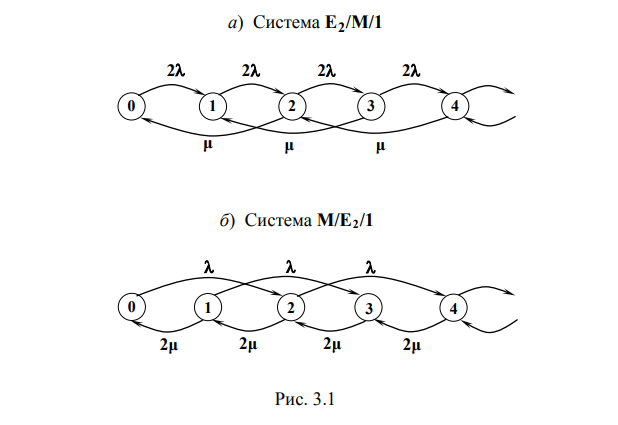
## Решение (Со слайда в лекции)



Страница 42 методички системы массового обслуживания



С. 53



1. Определить для системы М/Е2/1 интенсивность входящего потока, при которой среднее количество требований в ней будет таким же, как и в системе М/М/1.

Среднее число заявок для системы M/M/1

(с. 42)

с. 42)

Среднее число заявок для системы M/E2/1

K ― число каналов обслуживания в системе

Вычислил К c. 58 (Пояснение: Е2 — распределение Эрланга 2-го порядка — распределение суммы 2-х независимых величин, каждая из которых распределена по показательному закону с интенсивностью . Исходя из этого факта ищется СКО и математическое ожидание распределения Эрланга 2-го порядка, входящие в формулу Полячека-Хинчина для среднего)

## Результат:

1. Определить для системы Е2/М/1 интенсивность обслуживания, при которой среднее количество требований в ней будет таким же, как в системе типа М/м/1.

Плотность распределения интервалов входного потока

c.52

Преобразование Лапласа

Найдем значение

*Клейроник 36( что не скинул)*

Среднее время

*Клейроник 36( что не скинул)*

Правило Литтла

Воспользуемся правилом Литтла для расчета среднего количества требований, где **N(t)** — среднее количество заявок (требований) в системе, **λ** — скорость поступления заявок, **W** — среднее время пребывания заявки в системе

* При получаем
* При получаем
* При получаем

Последний вариант является верным

## Результат:

1. Провести анализ влияния последействия в обслуживании для систем типа **М/м/1, М/Е2/1, М/D/1** при одинаковой средней длительности обслуживания .

### (Полячека-Хинчина для среднего, вернее часть этой формулы для среднего размера очереди. Остается сравнить эти средние значения. Средняя очередь для M/M/1 будет вдвое больше средней очереди для M/D/1)

M/M/1

M/E2/1

M/D/1

## Результат

Средний размер очереди для системы M/M/1 почти в два раза превышает тот для M/D/1, в то время как для системы M/E2/1 он находится между ними.