**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1**

**Тема: Расчет показателей эффективности СМО с отказами**

**Цель работы:** определение вероятностных характеристик одноканальной СМО с отказами в установившемся режиме работы, нахождение статистических оценок характеристик СМО.

**1 Краткая теория**

Простейшей одноканальной моделью с вероятностным входным потоком и процедурой обслуживания является модель, характеризуемая показательным распределением как длительностей интервалов между поступлениями требований, так и длительностей обслуживания.

Подобная система массового обслуживания состоит только из одного канала *(n=1)*. Заявка, заставшая канал занятым, получает отказ и покидает систему. Обслуживание заявки продолжается в течение случайного времени *Tobsl*, распределенного по показательному закону с параметром *μ*.

Система имеет два состояния: *S0* – канал свободен и *S1* – канал занят.

В качестве показателей эффективности СМО с отказами рассматриваются:

- *А* – абсолютная пропускная способность СМО, т.е. среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени;

- *q* – относительная пропускная способность, т.е. среднюю долю пришедших заявок, обслуживаемых системой;

- *Potk* – вероятность отказа, т.е. того, что заявка покинет СМО необслуженной;

Обозначим вероятности состояний:

- *P0(t)* – вероятность состояния *S0*;

- *P1(t)* – вероятность состояния *S1*.

Интенсивность потока обслуживания определяется по формуле:



Для одноканальной СМО с отказами вероятность *P0(t)* есть не что иное, как относительная пропускная способность системы *q*:

*q = P0(t)*

По истечении большого интервала времени (при *t* → ∞) достигается стационарный режим:



Величина *q* определяет, какой процент от поступающих заявок СМО будет обслуживать в установившемся режиме.

Абсолютная пропускная способность:



или

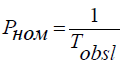


Вероятность отказа в обслуживании заявки будет равна вероятности состояния "канал занят":



Эта величина определяет, какой процент от поступившего числа заявок получат отказ в обслуживании.

Номинальная пропускная способность системы (которая была бы, если бы заявки обслуживались в течение одинакового, точно фиксированного времени и следовали одна за другой без перерыва):



**2 Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться с теорией.
2. Выполнить задания вручную.
3. Написать программы для выполнения заданий и сравнить результаты с ручным счетом.
4. Оформить отчет.

**3 Задания на работу**

Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефонную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, получает отказ. Все потоки событий простейшие. Интенсивность потока вызовов составляет *λ* (вызовов в минуту). Средняя продолжительность разговора составляет *Tobsl* (минут).

Требуется:

1) Определить в установившемся режиме предельные значения:

- относительной пропускной способности *q*;

- абсолютной пропускной способности *А*;

- вероятности отказа *Potk*.

2) Сравнить фактическую пропускную способность СМО с номинальной.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ варианта** | ***λ (вызовов в минуту)*** | ***Tobsl*(минут)** |
| 0 | 0,6 | 1,8 |
| 1 | 0,65 | 2,0 |
| 2 | 0,7 | 2,2 |
| 3 | 0,75 | 2,4 |
| 4 | 0,8 | 2,6 |
| 5 | 0,85 | 2,8 |
| 6 | 0,9 | 3,0 |
| 7 | 0,95 | 3,2 |
| 8 | 1,0 | 3,4 |
| 9 | 1,5 | 3,6 |

Вариант вычисляется как остаток от деления номера по списку на десять. Например, для номера по списку 17:

17 mod 10 = 7 (вариант 7).

**4 Содержание отчета**

1. Тему и цель работы.
2. Результат выполнения заданий с пояснениями.
3. Листинги программ и результаты выполнения.
4. Выводы по работе.