

## **Лабораторная работа №3.1**

### **«Аналитические расчеты типовых систем массового обслуживания».**

*Цель лабораторной работы:* приобретение навыка аналитических расчетов типовых систем массового обслуживания.

*Постановка задачи.*

Двухпроцессорный компьютер решает задачи. Интенсивность потока задач - 1 задача в минуту (время между задачами распределено по экспоненциальному закону). Задача решается любым свободным процессором. Среднее время решения задачи процессором  $1,4 \cdot N$  секунд (причем время распределено по экспоненциальному закону). В случае, если все процессоры заняты, то задача становится в очередь (длина очереди не ограничена),  $N$  - номер варианта по журналу посещаемости.

Рассчитать аналитически среднюю длину очереди, среднее время пребывания задачи в очереди, среднее число занятых процессоров.

*Основные теоретические сведения.*

Аналитические модели СМО удастся получить только при наложении дополнительных условий или ограничений. В частности, можно считать, что в СМО используются беспriorитетные дисциплины обслуживания. Кроме того, времена обслуживания заявок в устройствах выбирают в соответствии с экспоненциальным (показательным) законом

распределения, то есть плотность распределения заявок описывается формулой (3.1).

$$p(x) = \lambda \exp(-\lambda x) \quad (3.1)$$

Закон распределения, определяющий вероятность появления  $k$  заявок за время  $t$ , называется законом Пуассона, а поток заявок – пуассоновским. Третьим допущением является тот факт, что входные потоки заявок аппроксимируются простейшими потоками, то есть стационарными и ординарными (одновременное поступление двух заявок на вход невозможно). Кроме того, события, образующие поток, появляются в те или иные моменты времени независимо друг от друга.

Простые аналитические формулы, применяемые при моделировании пуассоновского потока, как правило, необходимы для апробации результатов имитационного моделирования. Чаще всего используются следующие показатели.

– коэффициент загрузки устройства  $r = l/m$ , где  $l$  – время обслуживания заявок,

$m$  – общее время обслуживания;

– среднее число заявок, находящихся в очереди  $e = r^2 / (1 - r)$ ;

– средняя продолжительность пребывания заявки в очереди

$$t = (m - l) / (1 - r) \cdot$$

### *Указания к выполнению.*

Выполнение лабораторной работы подразумевает реализацию следующих этапов.

1. Обосновать выбор модели с учетом определения систем массового обслуживания и условия задачи.
2. Решить задачу аналитически.
3. Интерпретировать результаты. Сделать выводы.

### *Требования к отчету.*

Отчет содержит

- титульный лист;
- цель лабораторной работы;
- постановку задачи;
- решение поставленной задачи;
- описание модели;
- выводы;
- список литературы.