

Лабораторная работа №7

Вариант 8

Черепенников Роман, 3 курс 8 группа

Условие:

8. В магазине имеется 3 справочных телефона. В среднем обращаются за справками 40 чел/ч. Средняя

74

продолжительность справочного разговора 3 мин. Издержки, связанные с работой одного телефона, - a руб./мин. Определите минимальную стоимость одной минуты разговора по телефону, при которой система неубыточна.

Решение:

Мы имеем дело с трехканальной СМО с отказами.

$$\lambda = 40 \frac{\text{чел}}{\text{ч}}$$

$$\text{Среднее время обслуживания } t_{\text{ср}} = \frac{3}{60} = \frac{1}{20} \text{ ч}$$

$$\mu = 20 \frac{1}{\text{ч}}$$

Предельные вероятности задаются формулами Эрланга:

$$p_0 = \left(1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} \right)^{-1}$$

$$\text{В нашей задаче } \rho = \frac{\lambda}{\mu} = 2$$

И тогда:

$$p_0 = \left(1 + \rho + \frac{\rho^2}{2} + \frac{\rho^3}{6} \right)^{-1} = \frac{3}{19} = 0.1578$$

$$p_1 = \rho * p_0 = 0.3156$$

$$p_2 = \frac{\rho^2}{2} * p_0 = 0.3156$$

$$p_3 = \frac{\rho^3}{6} * p_0 = 0.2105$$

$$P_{\text{отк}} = 0.2105$$

$$Q = 1 - P_{\text{отк}} = 0.7895$$

$$A = \lambda Q = 40 * 0.7895 = 31.58 - \text{среднее число клиентов, обслуживаемых в час}$$

$$\text{Тогда среднее время разговора всех клиентов за 1 час: } 31.58 * 3 = 94.74$$

Чтобы система не была убыточна, необходимо, чтобы выполнялось следующее соотношение:

$$94.74 * x \geq 3 * 60 * a$$

где x – цена за одну минуту

Решая неравенство получаем:

$$x \geq 1.89994 * a$$