

**Коэффициент загрузки для многоканальной системы обслуживания с  
неидентичными приборами и регенерирующим входящим потоком**

**Крылова Галина Александровна**

*Аспирант*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Механико-математический факультет, Кафедра теории вероятностей, Москва, Россия  
*E-mail: galinak108@mail.ru*

Рассматривается  $m$ -канальная система обслуживания  $S_m$  с общей очередью и неидентичными приборами. Времена обслуживания на  $j$ -м канале — независимые одинаково распределенные случайные величины с конечным математическим ожиданием  $b^{(j)}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ,  $B = 1/b^{(1)} + \dots + 1/b^{(m)}$ . Поступившее требование направляется на любой из свободных каналов с равной вероятностью. Если все приборы заняты, то требование встает в общую очередь, и поступает на обслуживание, когда какой-то из приборов освобождается. Входящий поток  $X(t)$  является регенерирующим. Такой поток является обобщением большинства потоков, обычно используемых в теории очередей. Интенсивность входящего потока  $\lambda = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{X(t)}{t}$  п.н. [1].

Одной из основных задач теории очередей является определение условий существования предельных распределений (условий стабильности) процессов, описывающих функционирование систем обслуживания. Важную роль здесь играет соотношение между интенсивностью входящего потока  $\lambda$  и скоростями обслуживания на приборах. В работе [2] показано, что если  $\lambda < B$  (и в некоторых дополнительных условиях), то система  $S_m$  эргодична. И в качестве коэффициента загрузки в [2] рассматривается  $\rho = \frac{\lambda}{B}$ . Однако, при  $\lambda < B$  коэффициент загрузки  $\rho$  естественно определить в виде  $\frac{\lambda \tilde{b}}{m}$ , где  $\tilde{b} = p_1 b^{(1)} + \dots + p_m b^{(m)}$ ,  $p_k = \lim_{j \rightarrow \infty} p_k(j)$ ,  $p_k(j)$  — вероятность того, что требование, пришедшее  $j$ -м, попадет на прибор с номером  $k$ ,  $k = \overline{1, m}$ . Это объясняется тем, что при  $\lambda < B$  доля времени, когда не все приборы в системе заняты, пропорциональна  $t$ , а при поступлении требования в не полностью занятую систему прибор для его обслуживания выбирается равновероятно среди всех свободных, следовательно, при  $\lambda \ll B$  вероятность попасть на "медленный" прибор существенно больше.

В настоящей работе показано, что существуют предельные вероятности попасть на определенный прибор в системе  $S_m$ , и коэффициент загрузки определяется через них. Проведено сравнение определения коэффициента загрузки из работы [2] и нового на примерах.

### Источники и литература

- 1) Afanasyeva L.G., Bashtova E.E. Coupling method for asymptotic analysis of queues with regenerative input and unreliable server // Queueing systems. 2014. **76**, N2. 125–147.
- 2) Афанасьева Л.Г., Ткаченко А. Многоканальные системы обслуживания с регенерирующим входящим потоком // Теория вероятн. и ее примен. 2013, **58**, №2. 210–234.