В. А. Буховец, Ю. В. Малинковский
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

СТАЦИОНАРНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ТРЁХУЗЛОВОЙ ЦИКЛИЧЕСКОЙ СЕТИ С ГРУППОВЫМИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯМИ

Рассмотрим открытую систему массового обслуживания, состоящую из трех узлов (приборов); $n(t)=(n_1(t),n_2(t),n_3(t))$, где $n_i(t)$ – число заявок в *i*-ом узле в момент времени *t*. В сеть поступает стационарный пуассоновский поток сообщений с интенсивностью λ, который формирует группу заявок случайного размера X_n поступающих в первый узел. Предполагается, что $\{X_{ni}, n=1,2,\ldots\}, i=1,2,3$ – последовательность независимых одинаково распределенных целочисленных случайных величин с конечными математическими ожиданиями m_{A_i}. Далее на обслуживание выбирается группа заявок случайного размера Y_n, обслуживание – экспоненциальное с интенсивностью μ_i. Выбор размера группы происходит в конце процесса ее обслуживания (ассамблейно-трансферное обслуживание). Предполагается, что $\{Y_{ni}, n=1,2,\ldots\}$ – последовательность независимых одинаково распределенных целочисленных случайных величин с конечными математическими ожиданиями m_{B_i} и производящей функцией $\tilde{B}_k(z)$. После обслуживания группа покидает систему и далее передаётся сообщение во второй узел, после обслуживания на втором приборе сообщение с вероятностью 0,25 покидает сеть, а с вероятностью 0,75 поступает в третий узел, далее сообщение передается снова в первый узел. Пусть $\rho_i=\dfrac{\gamma_i}{\mu_i}$, где γ_i – интенсивность потока сообщений, поступающих в первый узел.

Теорема. При выполнении условия $\gamma_i m_{A_i} < \mu_i m_{B_i}$ процесс $n(t)$ эргодичен. Для того, чтобы его стационарное распределение представлялось в виде произведения $p(n)=p_1(n_1)p_2(n_2)p_3(n_3)$, в котором множители $p_i(n_i)$ имеют форму смещенных геометрических распределений $p_i(0)=p_i^{(0)}$, $p_i(n)=(1-p_i^{(0)})(1-c_i)c_i^{n-1}$, необходимо и достаточно чтобы $\rho_i<1$, $p_i^{(0)}=1-\rho_i$ и размеры формируемых при поступлении групп имели геометрическое распределение с параметром $a_i=\dfrac{c_i-\rho_i}{1-\rho_i}$. Здесь в терминальных узлах c_i – корни уравнений $\tilde{B}_i(c_i)=\dfrac{1-(1+\rho_i)p_i^{(0)}}{1-p_i^{(0)}}, i=1,2,3.$ При этом выходящие из сети потоки групп заявок являются независимыми и пуассоновскими.