

Т. И. Кузнецова
(ГГУ им. Ф.Скорины, Гомель)
**СЕТЬ ИЗ ТРЕХ УЗЛОВ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМИ
И ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ЗАЯВКАМИ**

Рассмотрим открытую сеть массового обслуживания, состоящую из 3 узлов. В каждом узле функционирует единственный экспоненциальный прибор, обслуживая заявки с интенсивностью μ_i , $i \in I = \{1, \dots, N\}$. Узлы функционируют независимо друг от друга. В сеть поступают и функционируют 2 типа заявок: положительные и отрицательные. Положительная заявка, поступая в узел, увеличивает длину очереди на единицу. Отрицательная заявка, поступая в узел, уменьшает число положительных заявок на единицу в случае их наличия, в противном случае – заявка исчезает, не оказав влияния на узел. Обслуживания требуют только положительные заявки. Пусть λ_1^+, λ_1^- – интенсивности поступающих извне пуассоновских потоков положительных и отрицательных заявок в узел 1 соответственно, $\varepsilon_i^+, \varepsilon_i^-$ – интенсивности потоков положительных, отрицательных заявок, поступающих в i -ый узел (извне и из других узлов). По завершении обслуживания в i -м узле заявка направляется в узел j с вероятностью p_{ij}^+ как положительная заявка, p_{ij}^- как отрицательная и с вероятностью p_{i0} покидает сеть ($\sum_j (p_{ij}^+ + p_{ij}^-) + p_{i0} = 1$). Состояние сети характеризуется марковским процессом $n(t) = (n_1(t), n_2(t), n_3(t))$, где $n_i(t)$ – число положительных заявок в i -м узле в момент t . Условие эргодичности для сети $\varepsilon_1^+ < \mu_1 + \varepsilon_1^-$, $\varepsilon_2^+ < \mu_2 + \varepsilon_2^-$, $\varepsilon_3^+ < \mu_3 + \varepsilon_3^-$. Стационарное распределение вероятностей состояний $p(n)$ существует и имеет вид $p(n) = p_1(n_1) * p_2(n_2) * p_3(n_3)$, где стационарное распределение i -го узла $p_1(n_1) = (1 - q_1)q_1^{n_1}$, $p_2(n_2) = (1 - q_2)q_2^{n_2}$, $p_3(n_3) = (1 - q_3)q_3^{n_3}$, где $q_i = \frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \varepsilon_i^-}$ решение системы уравнения трафика.

Для исследования описанной трехузловой сети массового обслуживания использовалась модель сети Геленбе [1].

Для данной модели сети были составлены уравнения равновесия, составлены и решены уравнения трафика, найдено условие эргодичности, найдено стационарное распределение вероятностей состояния сети.