

**А. Сегайер, И. И. Цитович** (Москва, МТУСИ, ИППИ РАН). **Об интервальных задачах для моделей пакетных сетей.**

Исследование многопоточковых моделей пакетных сетей передачи информации идет по пути их усложнения для обеспечения более точного описания сложных явлений, происходящих в современных сетях связи. Вместе с тем, усложнение модели приводит к возрастанию числа параметров, описывающих функционирование такой модели. В связи с этим возникает задача обеспечения компромисса между сложностью модели и ее точностью с целью обеспечения заданных параметров в определении важных характеристик функционирования сети.

Наиболее простые вероятностные модели функционирования современных сетей связи получаются при использовании процессов рождения и гибели. Основными характеристиками таких процессов оказываются вероятность потерь требований и/или средние значения нагрузки и т. п. Все они будут неотрицательными функционалами от стационарных вероятностей соответствующего процесса рождения и гибели.

Пусть  $S = \{0, 1, \dots, v\}$  — множество всех состояний процесса, интенсивности переходов между состояниями:  $\lambda_i$  — перехода из состояния  $i$  в  $i + 1$ ,  $i = 0, 1, \dots, v - 1$ ,  $\mu_i$  — перехода из состояния  $i$  в  $i - 1$ ,  $i = 1, \dots, v$ . Будем предполагать, что интенсивности переходов принадлежат заданным интервалам:  $\lambda_i \in [\lambda_i^-, \lambda_i^+]$ ,  $\mu_i \in [\mu_i^-, \mu_i^+]$ . Стационарные вероятности процесса обозначаются  $p_i$ .

**Теорема.** *Справедливы следующие границы изменения стационарных вероятностей: для верхней границы —*

$$p_j^+ = \left[ \sum_{i=0}^{j-1} \frac{\mu_{i+1}^- \cdots \mu_j^-}{\lambda_i^+ \cdots \lambda_{j-1}^+} + 1 + \sum_{i=j+1}^v \frac{\lambda_j^+ \cdots \lambda_{i-1}^+}{\mu_{j+1}^- \cdots \mu_i^-} \right]^{-1},$$

для нижней границы —

$$p_j^- = \left[ \sum_{i=0}^{j-1} \frac{\mu_{i+1}^+ \cdots \mu_j^+}{\lambda_i^- \cdots \lambda_{j-1}^-} + 1 + \sum_{i=j+1}^v \frac{\lambda_j^- \cdots \lambda_{i-1}^-}{\mu_{j+1}^+ \cdots \mu_i^+} \right]^{-1}.$$

С помощью полученных оценок найдена погрешность в вычислении функционала  $J = \sum_{j=0}^v c_j p_j$  с учетом нормировки для стационарных вероятностей.

Сравнительный анализ полученных результатов с аналогичными оценками, получаемыми матричными методами, показал, что использование процессов рождения и гибели эффективно не только с вычислительной точки зрения, но и с точки зрения точности определения окончательных характеристик модели.