

**А. В. Колдзей** (Москва, ВЦ РАН). **О распределении времени обслуживания в одной вычислительной системе.**

Пусть  $\xi_1, \xi_2, \dots$  — независимые случайные величины (с. в.), имеющие геометрическое распределение с параметрами  $p_1, p_2, \dots$  соответственно,  $m \geq 2, n > m$ , т. е.  $\mathbf{P}\{\xi_i = k\} = p_i(1 - p_i)^{k-1}, k = 1, 2, \dots$ . Рассмотрим для  $t > 1$  с. в.  $S^{(t)} = \sum_{i=1}^m \xi_i \mathbf{I}\{\xi_i \leq t\} + t \mathbf{I}\{\xi_i > t\}$  и  $\tau_n$  — такое минимальное  $t$ , что  $S^{(t)} \geq n$ . Как показано в [1],  $\tau_n$  — время обслуживания  $n$  заданий в вычислительной системе, состоящей из  $m$  вычислительных узлов (ВУ). При этом предполагается, что каждое задание обслуживается на одном ВУ единичное время, а вероятность отказа  $i$ -го ВУ при обслуживании очередного задания равна  $p_i$ .

Если  $p_i > 0$  для любого  $i$ , то  $\mathbf{M}\tau_n = \infty$ , так как в этом случае  $\mathbf{P}\{\sum_{i=1}^m \xi_i < m\} > 0$ .

**Утверждение 1.** Если  $p_1 = p > 0, p_2 = \dots = p_m = 0$ , то  $\tau_n$  имеет следующее распределение:

$$\mathbf{P}\left\{\tau_n = \left\lceil \frac{n}{m} \right\rceil\right\} = \mathbf{P}\left\{\xi_1 > \left\lceil \frac{n}{m} \right\rceil\right\}, \quad \mathbf{P}\left\{\tau_n = k + \left\lceil \frac{n - km}{m - 1} \right\rceil\right\} = \mathbf{P}\left\{\xi_1 = k, 1 \leq k \leq \left\lceil \frac{n}{m} \right\rceil\right\},$$

где  $\lceil x \rceil$  — минимальное целое, не меньшее  $x$ .

**Утверждение 2.** Если  $p_1 = \dots = p_k = p/k > 0, p_{k+1} = \dots = p_m = 0$ ,  $\max_k \xi_k < \lceil n/m \rceil$ , то  $\tau_n = \lceil (n - (\Xi - k)) / (m - k) \rceil$ , где  $\Xi$  — с. в., имеющая отрицательное биномиальное распределение с параметрами  $(p/k, k)$ .

Анализ этих соотношений в сравнении с результатами в [1] для случая одинаково распределенных с. в.  $\xi_1, \xi_2, \dots$  показывает, что при использовании ВУ с разными характеристиками для оценки времени обслуживания в вычислительной системе требуется оценивать вероятность отказа каждого отдельного ВУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ронжин А. И., Суриков В. Н. О времени полного перебора. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2007, т. 14, в. 3, с. 506–508.