Рыков В. В. (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Москва, Россия, и Российский университет дружбы народов, Москва, Россия). **Исследование системы** $(GI|GI|m,\, n)$ **методом маркированных марковских процессов.**

Система $(GI|GI|m, n)$ исследуется с помощью понятия маркированного маковского процесса (ММП) $Z(t) = (J(t),\, \mathbf{V}(t))$, где $J(t)$ представляет последовательность дискретных состояний системы в дискретные моменты вмешательства случая $S(t)$, $t = 0, 1, \ldots$, которыми являются моменты изменения её состояний, а метки $\mathbf{V}(t)$ содержат всю необходимую информацию для дополнения процесса $Z(t)$ до марковского. Такой процесс задаётся вероятностями переходов основного процесса $p_{ij}(\mathbf{V}_i) = \mathbf{P}\{J(t+1) = j|J(t) = i, \mathbf{V}_i(t)\}$, операторами преобразования меток, и последовательностями с.в., описывающими вмешательство случая.

Для рассматриваемой системы исходная инфомация задаётся последовательностями н.о.р. с.в. A_i–интервалов между поступлениями требований и н.о.р. с.в. B_i–длительностей их обслуживания, состояниями системы является число требований в системе, а метками служат наборы с.в. $\mathbf{V}_j(t) = (X_j(t), \mathbf{Y}_j(t))$, где $X_j(t)$–время до поступления очередного требования и $\mathbf{Y}_j(t) = (Y_j^{(1)}(t), \ldots Y_j^{(j\wedge n)})$–вектор остаточных длительностей их обслуживания.

Теорема. При переходе системы из состояния j в состояние $j+1$ метки преобразуются следующим образом: $X_{j+1}(t+1) = A_{t+1}$; и при $j < n$ и $i = \overline{1, n-j}$

$$Y_{j+1}^{(i)}(t+1) = \begin{cases} Y_j^{(i)}(t) - X_j(t) & \text{при } \ i < l, \\ B_{t+1} & \text{при } \ i = l, \\ Y_j^{(i+1)}(t) - X_j(t) & \text{при } \ i > l, \end{cases}$$

где $l = \max\{i :\, Y_j^{(i)}(t) - X_j(t) \le B_{t+1}\}$; а при $j \ge n$

$$Y_{j+1}^{(i)}(t+1) = Y_j^{(i+1)}(t) - X_j(t) \;\; (i = \overline{1, n-j}).$$

Аналогично, при переходе из состояния j в состояние $j-1$ метка X_{j-1} преобразуется следующим образом: $X_{j-1}(t+1) = X_j(t) - Y_j^{(1)}(t)$; преобразование метки $\mathbf{Y}_j$ при переходе из состояния j в состояние $j-1$ зависит от исходного состояния системы и имеет вид: при $j \le n$ $Y_{j-1}^{(i)}(t+1) = Y_j^{(i+1)}(t) - Y_j^{(1)}(t) \;\; (i = \overline{1, j})$; а при $j > n$

$$Y_{j-1}^{(i)}(t+1) = \begin{cases} Y_j^{(i)}(t) - Y_j^{(1)}(t) & \text{при } \ i < l, \\ B_{t+1} & \text{при } \ i = l, \\ Y_j^{(i+1)}(t) - Y_j^{(1)}(t) & \text{при } \ i > l, \end{cases}$$

где $l = \max\{i :\, Y_j^{(i)}(t) - Y_j^{(1)}(t) \le B_{t+1}\}$.

Опираясь на преобразование меток методом имитационного моделирования вычисляются основные ВВХ системы и проводится анализ их чувствительности к виду распеделений исходной информации и их параметрам.

Список литературы

[1] V.Rykov, E.Morozov, N. Ivanova Исследование системы $(GI|GI|n,\, m)$ методом маркированных марковских процессов. Представлена к ечати в журнал RT&A