лиг Европы на уровне значимости 0,05. Найдена статистика критерия F=4,3669 для забитых мячей и F=4,7739 для пропущенных. Критическое значение $F_{\text{крит}}$=1,601. Нулевая гипотезы о равенстве коэффициентов забитых и коэффициентов пропущенных мячей в 20 командах ТОП-4 лиг Европы отклоняется, средние показатели в этих команд значимо различаются. Проведен однофакторный анализ по коэффициенту забитых и пропущенных мячей так же для групп команд с сопоставимой стоимостью [4]. По коэффициенту забитых мячей гипотеза H_0 принимается, кроме команд с малой стоимостью. По коэффициенту пропущенных мячей гипотеза H_0 отклоняется, кроме команд с высокой стоимостью.

Литература

1 Данные о забитых и пропущенных мячах прошлого сезона команд из ТОП-4 лиг Европы [Электронный ресурс]. – https://www.flashscore.com.ua/. – Дата доступа: 05.10.2022.

2 Однофакторный дисперсионный анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/289829/matematika_himiya_fizik/odnofaktornyy_dispersionnyy_analiz. – Дата доступа: 20.10.2022.

3 Однофакторный дисперсионный анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studme.org/209519/ekonomika-metody-korrelyatsionnogo-analiza. – Дата доступа: 20.10.2022.

4 Рыночные стоимости составов команд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.transfermarkt.world. – Дата доступа: 07.10.2022.

С. Ю. Евмененко
(*ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель*)

СТАЦИОНАРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ BCMP СЕТЕЙ С ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫМ ОГРАНИЧЕНИЕМ НА ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ ЗАЯВОК

В сеть, состоящую из N узлов, из которых Q узлов однолинейны, поступает простейший поток с интенсивностью λ. Каждая заявка независимо от других заявок поступает в i −ый узел сети и становится заявкой типа l с вероятностью $p_{0(i,l)}$ $\left(\sum_{i=1}^{N}\sum_{l=1}^{M}p_{0(i,l)}=1\right)$. Число мест для ожидания в узле бесконечно. В сети имеются два типа узлов –

однолинейные и многолинейные. Пусть $n_i -$ количество заявок в i-ом узле. Время обслуживания заявки в $i -$ом однолинейном узле имеет показательное распределение с параметром μ_i, для $i = \overline{1, Q}$, условное распределение времени обслуживания заявки в $N - Q$ узлах, когда там находится n_i заявок, – показательное с параметром $\mu_i(n_i)$, причем $\mu_i(n_i) > 0$ для $n_i \epsilon N$ и $\mu_i(0) = 0$ $(i = \overline{Q + 1, N})$. Заявка -го типа, завершившая обслуживание в i-ом узле мгновенно и независимо от других заявок переходит в j-ый узел сети и становится заявкой типа m с вероятностью $p_{(i,l)(j,m)}$, а с вероятностью $p_{(i,l)0}$ покидает сеть. Время пребывания заявки в узле i является случайной величиной, условное распределение которой показательное с параметром $\frac{v_i}{n_i}$ $(i = \overline{1, N})$. Дисциплина обслуживания FCFS. Заявка типа l, время пребывания которой в i-ом узле закончилось $(i = \overline{1, Q})$, мгновенно и независимо от других заявок переходит в j-ый узел сети и становится заявкой типа m с вероятностью $r_{(i,l)(j,m)}$, а с вероятностью $r_{(i,l)0}$ покидает сеть. Если же $i = \overline{Q + 1, N}$, то она ведет себя как обслуженная.

Теорема. При выполнении условия

$$\begin{cases} \rho_i < 1, i = \overline{1, Q} \\ \sum_{n_i}^{Q} \prod_{l=1}^{n_i} \frac{\lambda e_{i,l}}{\mu_i(l) + v_i} < \infty, i = \overline{Q + 1, N} \end{cases}$$

цепь маркова эргодична, а ее единственное стационарное распределение имеет форму произведения

$$\mathrm{p}(x_1, \dots, x_N) = p_1(x_1) p_2(x_2) \dots p_N(x_N),$$

где $\{e_i, i = \overline{1, N}\} -$ решения уравнений трафика.

Д. А. Елистратов, Ю. В. Малинковский
(*ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель*)

СТАЦИОНАРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОТКРЫТОЙ ТРЁХ-УЗЛОВОЙ ЦЕПИ

В первый узел открытой сети поступает простейший поток с интенсивностью λ соответственно. Заявка, обслуженная в первом узле,