

**Секция «Вычислительная математика и кибернетика»**

**Имитационное моделирование входящего потока заявок системы массового обслуживания с детерминированной составляющей**

**Букаренко Максим Борисович**

*Аспирант*

*Самарский государственный технический университет, инженерно-экономический факультет, Самара, Россия*

*E-mail: maxim.bukarenko@gmail.com*

В работах [1, 2] был предложен новый подход к имитационному моделированию систем массового обслуживания (СМО). СМО рассматривается как конечный автомат с входным алфавитом  $A = \{0, 1\}$ , где буква 1 соответствует приходу заявки в систему, а 0 – выработке сигнала освобождения заявки одним из каналов.

Под входным сигналом, структуру которого необходимо сохранить при создании его искусственных реализаций, будем понимать эмпирический числовой ряд  $[T_1, T_2, \dots, T_k]$ , где  $T_i$  – интервал времени между  $i$ -й и  $(i - 1)$ -й по счету буквой 1, к которому можно применять методы цифровой обработки сигналов [3, 4].

Оценим спектральную плотность мощности (СПМ) такого сигнала по методу Берга и выделим циклы, характерные для моделируемой СМО. Порядок авторегрессионной модели определим по критерию длины минимального описания. Сигнал фильтруется с помощью фильтра Чебышева II рода, выбор частоты отсечки которого производится по впадинам графика СПМ так, чтобы в полосу пропускания попали доминирующие циклы.

Необходимо также сохранить спектр дисперсий случайной составляющей  $\xi(t)$ . Моделирование  $\xi(t)$  производится по спектральному разложению  $\xi(t) = \sum_{k=0}^{\infty} (U_k \cos \omega_k t + V_k \sin \omega_k t)$ , при  $\omega_k = k\omega_1$ ;  $\omega_1 = \frac{\pi}{T}$ ;  $U_k, V_k$  – некоррелированные случайные величины с  $m_x = 0$ , и дисперсии которых для каждой пары одинаковых  $k$  равны

$$D_0 = \frac{1}{T} \int_0^T k_x(\tau) d\tau; \quad D_k = \frac{2}{T} \int_0^T k_x(\tau) \cos \omega_k \tau d\tau, \quad k \neq 0.$$

Здесь  $k_x$  – корреляционная функция  $\xi(t)$  на  $(-T; T)$ :

$$k_x(\tau) = \sum_{k=0}^{\infty} D_k \cos \omega_k \tau.$$

Описанный метод позволяет смоделировать работу СМО в случае, когда интенсивность входного потока включает в себя детерминированную составляющую.

**Литература**

1. Букаренко М.Б. Система массового обслуживания с отдельными очередями к каналам // Тезисы 42-й Всероссийской конференции «Современные проблемы математики». Ека-геринбург, 2011. С. 11-13.
2. Котенко А.П., Букаренко М.Б. Аналитическое описание систем массового обслуживания с использованием колец вычетов // Труды VII Всероссийской научной конференции «Математическое моделирование и краевые задачи». Самара, 2010. С. 136-140.

3. Букаренко М.Б. Совершенствование индикаторов технического анализа на основе спектральных представлений // Информатика, моделирование, автоматизация проектирования. Ульяновск, 2010. С.124 – 125.
4. Букаренко М.Б. Получение статистически значимых оценок эффективности механических торговых систем и алгоритмов // Вторая Дальневосточная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых по теоретической и прикладной математике: материалы конференции. Владивосток, 2010. С.35 – 37.