

## ПРОГРАММА ВЫЧИСЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПО ПЕРИОДУ ЗАНЯТОСТИ

Рассматривается краткое описание программного обеспечения нахождения оценок входящего потока заявок и среднего времени обслуживания систем массового обслуживания по периоду занятости.

Оценка интенсивности пуассоновского потока событий является проблемой, которая исследовалась уже многими авторами. Одним из вариантов такой оценки, имеющим приложение к обработке данных в исследованиях по излучению, потокам частиц и т.д., является оценка параметров потока заявок по наблюдениям над периодом занятости системы.

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМ

Рассмотрены следующие системы:

- Однолинейная СМО, на которую поступает рекуррентный поток заявок интенсивности  $\lambda$ . Обслуживание произвольное со средним временем обслуживания  $\theta_0$ . Однако, если в течение периода обслуживания какой-то заявки в систему поступит следующая заявка, то она вытесняет с прибора ту заявку, которая обслуживается, и сама занимает её место. Рассматриваются моменты начала периодов занятости в такой системе. С использованием методов теории массового обслуживания находится преобразование Лапласа от плотности вероятностей длительности периода занятости и от плотности вероятностей длительности временных интервалов между началами периодов занятости. Из преобразования Лапласа находятся несколько начальных моментов от длительности временных интервалов между началами периодов занятости.

- Однолинейная система с равномерным распределением работы между  $n$  идентичными СМО при различных законах убывания незавершенной работы. Имеется некоторое пороговое значение  $c$  и изучаются свойства тех моментов времени, когда процесс незавершенной работы  $w(t)$  пересекает этот порог. Используя методы теории массового обслуживания и теории случайных процессов, находятся несколько начальных моментов для длительности пребывания процесса  $w(t)$  над порогом и под порогом  $c$ .

- Многолинейная СМО с равномерным распределением работы между  $n$  системами, где каждая из систем вида  $M/G/\infty$ , когда имеется некоторое пороговое значение  $c$  и фиксируются моменты пересечения процессом  $w(t)$  этого порога снизу вверх. Рассматривается ситуация, когда незавершённая работа убывает по линейному и экспоненциальному законам. Рассчитываются характеристики периода занятости такой системы, используя в качестве основы максимальное остаточное время обслуживания на занятых приборах. Система считается свободной, если свободны все приборы  $n$  идентичных систем.

Для рассмотренных систем, с использованием метода моментов, строятся оценки интенсивности входящего потока заявок, средней длительности обслуживания и находятся асимптотические (при большом объеме выборки) дисперсии этих оценок [1 – 3].

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Полученные методы нахождения оценок входящего потока и среднего времени обслуживания реализованы в виде программы System, разработанной в среде Delphi 5.0. Программа работает под управлением операционной системы Windows 95-Xp. В качестве дополнительных критериев к программе выступало полное соответствие с требованиями, предъявляемыми к современным стандартам программного обеспечения.

Пакет инсталляции выполнен с помощью стандартной утилиты InstallShield Express, которая входит в комплект лицензионной поставки Delphi. Инсталляция производится стандартным для Windows 95-Xp способом. Нажмите кнопку Пуск и выберите пункт Настройка/Панель управления/Установка и удаление программ. Выполните в появившемся диалоговом окне команду Установить и нажмите кнопку Ok. В дальнейшем следуйте рекомендации программы инсталляции.

По умолчанию в процессе инсталляции программа создает свою собственную программную группу, поэтому для запуска выберите меню Пуск/ Программы/ Моделирование. Или можно нажать кнопку Пуск, выбрать пункт Выполнить и в появившемся окне установить путь, по которому установлена программа, и нажать кнопку Ok. Сразу после запуска появится окно программы.

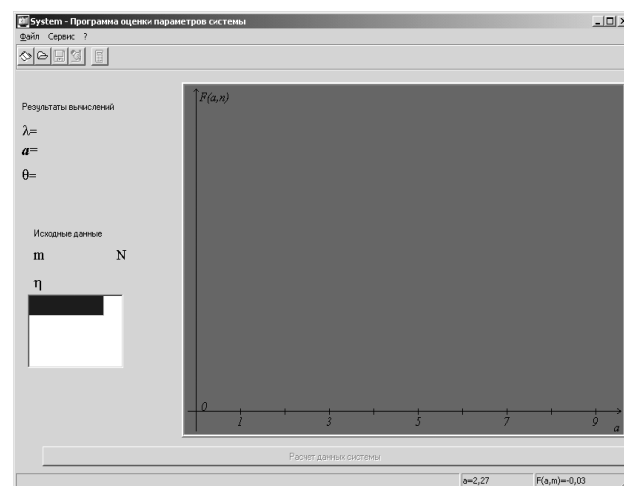


Рис. 1

Главное окно программы состоит из: строки меню, рабочей области и строки подсказок, отображающей краткие комментарии в течение работы программы. На рис. 2 изображена диаграмма действий данной программы, разработанная в пакете Rational Rose.



Рис. 2

В начале выбирается необходимая система (рис. 3).

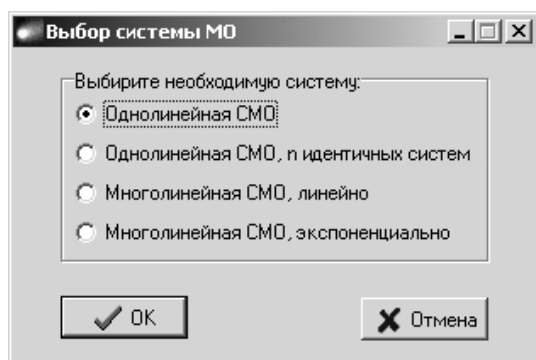


Рис. 3

Следующим шагом является вызов параметров этой системы (рис. 4).

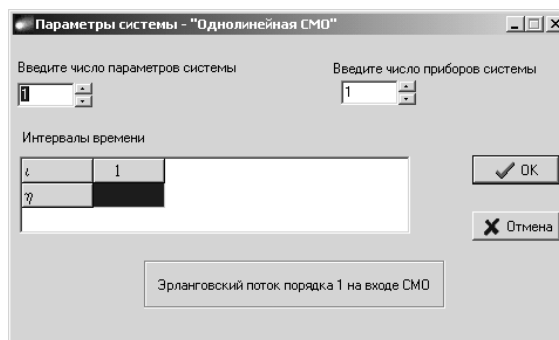


Рис. 4

На основе исходных данных системы происходит вычисление оценки интенсивности входящего потока и среднего времени обслуживания, строятся графики вспомогательных функций (рис. 5). Имеется возможность сохранить полученные результаты в текстовый файл с расширением \*.dat.

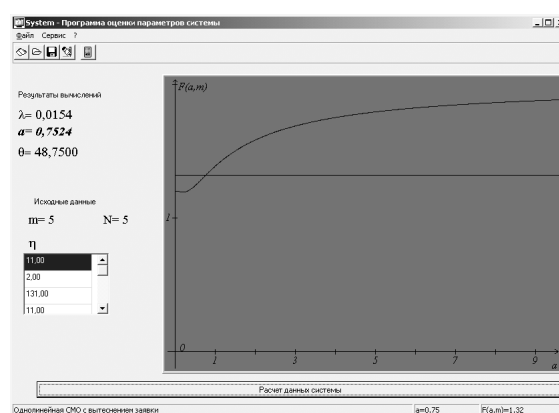


Рис. 5

Одним из требований, предъявляемых к современному программному обеспечению, является наличие справочной системы. В программе System для вызова справочной информации предусмотрено два варианта: во-первых, можно вызвать справку, нажав клавишу F1, в любом месте приложения или вызвав пункт меню Помощь/Справка. Во-вторых, для всех интерфейсных элементов приложения работает так называемая контекстная помощь, которая вызывается нажатием комбинации клавиш Ctrl+F1 или выбором пункта меню Помощь/Контекст.

Для создания файла справки был использован редактор Microsoft Word 2000 и утилита Microsoft Help Workshop, которая входит в состав Delphi.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в работе рассмотрена программа нахождения оценок входящего потока и среднего времени обслуживания рассмотренных систем [1 – 3], которая может быть использована при обработке экспериментальных данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Глухова Е.В., Шкуркин А.С. // Изв. вузов. Физика. 2001. № 1. С. 8–12.
2. Глухова Е.В., Шкуркин А.С. // Вестник ТГУ. 2000. С. 45–47.
3. Шкуркин А.С. // Обработка данных и управление в сложных системах. Вып.4. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. С. 75–79.

Статья представлена кафедрой теории вероятностей и математической статистики факультета прикладной математики и кибернетики Томского государственного университета, поступила в научную редакцию «Кибернетика и информатика» 25 апреля 2003 г.