

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ GSM-СЕТИ

В.Н. Леванцов, А.А. Шачнев

(ГГУ им. Ф.Скорины, Гомель)

**Описание объекта имитации.** Моделируемая система включает в себя определенное количество базовых станций взаимодействующих друг с другом. Вокруг каждой станции устанавливается ее зона покрытия. Поток внешних событий в систему представлен телефонными запросами, посылаемых абонентами GSM-сети. Они способны взаимодействовать друг с другом через базовые станции (БС).

Взаимодействие абонентов происходит по следующей схеме:

Вызывающий абонент →

БС, в зоне покрытия которой находится вызывающий абонент →

Центр коммутации → БС вызываемого абонента →

Вызываемый абонент.

Таким образом, для реализации имитационной модели необходимы следующие компоненты: генератор телефонных запросов, очереди запросов, БС, центр коммутации и запросы, представленные транзактами. В докладе обсуждаются свойства введенных элементов модели и алгоритмы обслуживания транзактов на устройствах.

**Отклики модели.**

1) процент потерянных абонентов

$$p = \frac{N_{Lost}}{N_{Lost} + N_{serv}} * 100 \quad ,$$

где  $N_{serv}$  – количество обслуженных абонентов,  $N_{Lost}$  – количество потерянных абонентов;

2) среднее время задержки запроса в очереди  $i$

$$\overline{T_{wait}}_i = \frac{1}{N_{Pass}_i} \sum_{j=1}^{N_{Pass}_i} t_{wait}_j$$

где  $j = 1..N_{Pass}_i$  – количество абонентов, находившихся в очереди  $i$  (включая нулевое время ожидания);  $t_{wait}_j$  – время нахождения в очереди абонентов  $j$ .

3) среднее количество запросов в очереди  $i$

$$\overline{Count}_i = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^{N_{Ii}} Count'_j (t_j - t_{j-1})$$

где  $j = 0..N_{Ii}$  – количество событий "поступил запрос" или "запрос отправлен на обслуживание";  $T$  – общее время моделирования;  $t_j$  – время изменения значения отклика при наступлении события  $j$ ;  $Count'_j$  – количество запросов в очереди на интервале  $[t_j, t_{j+1})$ .

4) среднее время обслуживания запроса абонента

$$\bar{t} = \frac{1}{N_{serv}} \sum_{i=1}^{N_{serv}} t_{serv_i}$$

где  $i = 1..N_{serv}$  – количество обслуженных запросов;  $t_{serv_i}$  – время обслуживания запроса абонента  $i$ .

### ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МНОГОФАЗНОЙ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ОЧЕРЕДЯМИ И БЛОКИРОВКОЙ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Е.А. Левчук  
(БТЭУ, Гомель)

*Общий вид модели.* Пусть СМО состоит из генератора (источника заявок) и фаз с ограниченными очередями и обслуживающими устройствами. Заявка на обслуживание поступает в систему с генератора и при наличии места отправляется в очередь, где ожидает обслуживания на устройстве. После этого заявка проходит обслуживание на приборе и при наличии места во второй очереди направляется в нее. В противном случае – задерживается на устройстве и т.д. После обслуживания на последнем приборе заявка удаляется из системы.

Общая схема такой СМО изображена на рис. 1.

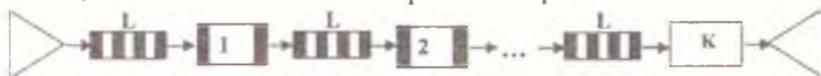


Рис. 1. Структурная схема многофазной СМО с ограниченными очередями и блокировкой обслуживающего устройства

*Пример* многофазной СМО с ограниченными очередями и блокировкой обслуживающего устройства. В качестве примера такой СМО рассмотрим технологическую линию, включающую источник деталей, два взаимосвязанных станка с накопителями и выходной конвейер. Обрабатываемые детали громоздки, поэтому на всей линии может находиться одновременно не более  $K$  деталей, включая уже обрабатываемые. Объем накопителя перед первым станком составляет  $K_1$ , а перед вторым –  $K_2$  деталей ( $K_1 + K_2 + 2 = K$ ). Если невозможно разместить деталь в первом накопителе, то она теряется; если во втором – то деталь задерживается на станке 1. Время между поступлением деталей на линию распределено по случайному закону с табличной функцией распределения  $F1(\bullet)$ . Время обработки детали на первом станке определя-