



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ Информатика и системы управления

КАФЕДРА Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии

**Лабораторная работа №7**  
**По курсу «Моделирование»**

**Тема:** Многоканальная СМО. Моделирование информационного центра на языке GPSS

**Студент:** Миневска А.С.

**Группа:** ИУ7И – 76Б

**Преподаватель:** Рудаков И.В.

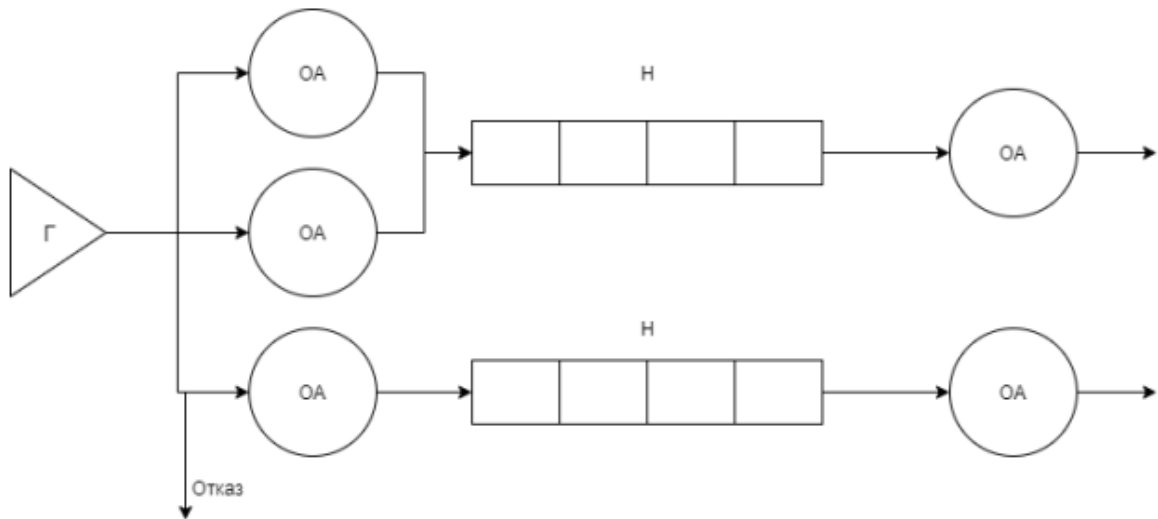
Москва  
2020 г.

## **Задание лабораторной работой**

Реализовать программу на языке GPSS для моделирования следующей системы: в информационный центр приходят клиенты через интервал времени  $10 \pm 2$  минуты. Если все три имеющихся оператора заняты, клиенту отказывают в обслуживании. Операторы имеют разную производительность и могут обеспечивать обслуживание среднего запроса пользователя за  $20 \pm 5$ ;  $40 \pm 10$ ;  $40 \pm 20$ . Клиенты стремятся занять свободного оператора с максимальной производительностью. Полученные запросы сдаются в накопитель. Откуда выбираются на обработку. На первый компьютер запросы от 1 и 2-ого операторов, на второй – запросы от 3-его. Время обработки запросов первым и 2-м компьютером равны соответственно 15 и 30 мин. Промоделировать процесс обработки 300 запросов.

# 1. Теоретическая часть

Структурная схема, демонстрирующая концептуальную модель системы:



*Рисунок 1 Структурная схема*

## 2. Листинг

```
SIMULATE
GENERATE 10,2,,300, ;; блок GENERATE осуществляет ввод транзактов в
модель
; Транзакты будут поступать в модель в интервале времени 10+-
2 е.в.
; В блоке GENERATE момент времени, в котором поступит первый
транзакт равен 0.
; Максимум 300 транзактов могут войти в модель
; Класс приоритета транзактов, поступающий в модель не
задается

;; Первый оператор
; если первый оператор занят, переход ко второму
L_OP1 GATE NU OPER1,L_OP2 ;; блок GATE определяет состояние устройства
; U устройство используется (USED)
; NU устройство не используется (NOT USED)
; OPER1 - устройство для проверки
; Если оператор вернет FALSE, транзакт пойдет в L_OP2
SEIZE OPER1 ;; транзакт занимает ОКУ (одноканальное устройство)
; OPER1 - имя ОКУ
ADVANCE 20,5 ;; блок ADVANCE моделирует задержку транзакта в течение
некоторого времени
; 20+-5 среднее время обслуживания
RELEASE OPER1 ;; освобождение ОКУ
; OPER1-имя освобождаемого ОКУ
TRANSFER ,L_PC1,, ;; Блок TRANSFER предназначен для передачи
входящего в него транзакта в любой другой блок модели
; первый операнд задает режим передачи
; , - по-умолчанию - безусловный
; <число> - вероятностный
; BOTH, ALL, PICK - выбор из нескольких блоков
; ...

;; Второй оператор
; если второй оператор занят, переход к третьему
L_OP2 GATE NU OPER2,L_OP3
SEIZE OPER2
ADVANCE 40,10 ; 40+-10 время обработки
RELEASE OPER2
TRANSFER ,L_PC1 ; переход к L_PC1

;; Третий оператор
; если и третий оператор занят, заявка отбрасывается
L_OP3 GATE NU OPER3,L_DROP
SEIZE OPER3
ADVANCE 40,20 ; 40+-20 время обработки
RELEASE OPER3
TRANSFER ,L_PC2 ; переход к L_PC2

L_PC1 QUEUE PC1_QUEUE ;; регистратор очереди (постановка транзакта в очередь)
; PC1_QUEUE - имя очереди
```

```

; второй аргумент - число единиц, на которое увеличивается
текущая длина очереди (по умолчанию 1)
SEIZE SPC1 ; добавление транзакта в очередь
DEPART PC1_QUEUE ;; извлечение транзакта из очереди
; PC1_QUEUE - имя очереди
; второй аргумент - число единиц, на которое уменьшается
текущая длина очереди (по умолчанию 1)
ADVANCE 15 ; 15 единиц времени обработки
RELEASE SPC1
TRANSFER ,L_SERVED ; переход к L_SERVED

L_PC2 QUEUE PC2_QUEUE ; PC2_QUEUE
SEIZE SPC2
DEPART PC2_QUEUE
ADVANCE 30 ; 30 единиц времени ожидания
RELEASE SPC2

L_SERVED TRANSFER ,L_END ; Переход к завершению
L_DROP TRANSFER ,L_END ; Переход к завершению

; количество обработанных заявок
L_END SAVEVALUE TRANS_PROCESSED,N$L_SERVED
; количество потерянных заявок
SAVEVALUE TRANS_DROPPED,N$L_DROP
; вероятность потери заявки
SAVEVALUE TRANS_DROPPED_PROB, ((N$L_DROP) / (N$L_END))

TERMINATE 1
START 300

```

## Результат работы

На рисунке 2 представлен пример работы программы. При заданных параметрах средняя вероятность отказа: 0.23 (23%).

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OPER1	121	0.788	19.924	1	0	0	0	0	0
OPER2	59	0.772	40.036	1	0	0	0	0	0
OPER3	51	0.711	42.640	1	0	0	0	0	0
SPC1	180	0.883	15.000	1	0	0	0	0	0
SPC2	51	0.500	30.000	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
PC1_QUEUE	2	0	180	61	0.279	4.737	7.165	0
PC2_QUEUE	1	0	51	48	0.004	0.212	3.598	0

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
TRANS_PROCESSED	0	231.000
TRANS_DROPPED	0	69.000
TRANS_DROPPED_PROB	0	0.230

*Рисунок 2 Результат работы программы при количестве заявок 300*