



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» (ИУ7)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**О Т Ч Е Т**

по лабораторной работе № 7

Дисциплина: Моделирование

Студент

ИУ7-72Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

В.А. Иванов  
(И.О. Фамилия)

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

И.В. Рудаков  
(И.О. Фамилия)

Москва, 2021

## 1. Задание

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 на языке моделирования GPSS.

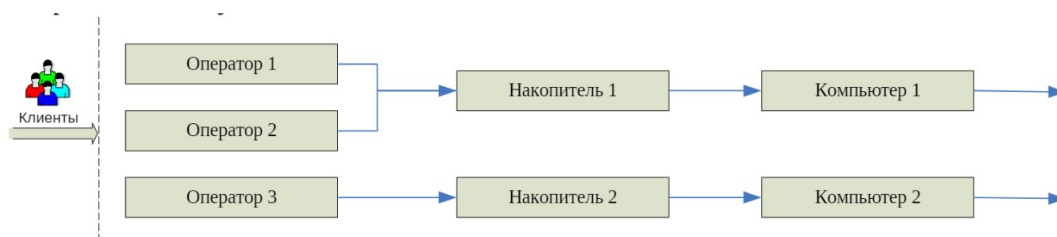


Рис. 1.1 — Схема модели

## 2. Результаты

### 2.1. Описание модели

Визуально данная модель представлена на рисунке 2.1.

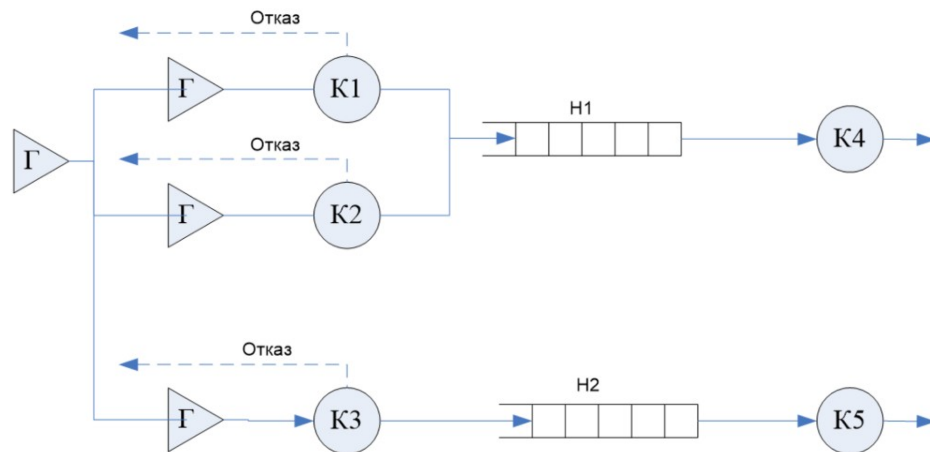


Рис. 2.1 — Структурная схема модели

Согласно условию время обработки заявки оператором подчиняется закону равномерного распределения, а время компьютер выполняет каждую обработку фиксированное время. Автоматы обслуживания в модели классифицируются следующим образом:

- К1, К2, К3 - АО, симулирующие работу операторов. Они являются одноканальными системами с потерями и обозначаются как  $G/G/1/1$ .
- К4, К5 - АО, симулирующие работу компьютеров. Они являются одноканальными системами с ожиданием и обозначаются как  $G/D/1$ .

Эндогенными переменными системами являются время обработки заявки для операторов и компьютеров. Экзогенными являются число клиентов, которые были обслужены и число получивших отказ.

## 2.2. Работа программы

Результаты моделирования приведены на рисунке 2.2. Полученные значения соответствуют полученным при моделировании в 5-й лабораторной работе.

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
OP_1	120	0.795	20.142	1	303	0	0	0	0
OP_2	64	0.795	37.727	1	304	0	0	0	0
OP_3	58	0.730	38.252	1	301	0	0	0	0
C_1	182	0.893	14.918	1	299	0	0	0	0
C_2	57	0.563	30.000	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
Q_1	2	1	182	58	0.322	5.371	7.884	0
DEN	62	62	62	0	30.268	1483.614	1483.614	0
Q_2	1	0	57	54	0.006	0.304	5.780	0

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
DENIED_N	0	62.000
SERVED_N	0	238.000
PERCENT_DENIED	0	0.261

Рис. 2.2 — Пример работы программы

### 3. Текст программы

В листинге 3.1 представлен код программы на языке GPSS.

Листинг 3.1 — Реализация модели

```
1 GENERATE 10,2,0
2 ; Оператор генерации заявок.
3 ; Время интервал выработки заявок 10+-2, задержка первой 0
4
5 ; Блок первого оператора
6 OPER_1 GATE NU OP_1,OPER_2
7 ; Проверка на неиспользование устройства OP_1
8 ; В случае свободности — переход к следующему оператору
9 ; Иначе переход на метку OPER_2 те (... ко второму оператору)
10 SEIZE OP_1 ; Занятие устройства OP_1 заявкой
11 ADVANCE 20,5 ; Задержка в 20+-5 минут
12 RELEASE OP_1 ; Освобождение устройства OP_1
13 TRANSFER ,COMP_1, ; Переход к метке COMP_1 первого копьютера
14
15 ; Следующие операторы — аналогично первому. Порядок их следования в
    коде
16 ; определяет их приоритет. В случае, если все устройства заняты, то
17 ; заявка переходит к метке DENIED
18
19 ; Блок второго оператора
20 OPER_2 GATE NU OP_2,OPER_3
21 SEIZE OP_2
22 ADVANCE 40,10
23 RELEASE OP_2
24 TRANSFER ,COMP_1, ; Переход к метке COMP_1
25
26 ; Блок третьего оператора
27 OPER_3 GATE NU OP_3,DENIED
28 SEIZE OP_3
29 ADVANCE 40,20
30 RELEASE OP_3
31 TRANSFER ,COMP_2, ; Переход к метке COMP_2
```

```

32
33 ; Блок для отказа в обслуживании заявки . Осуществляет переход к метке
    TERM
34 DENIED QUEUE DEN
35 ; Для сбора статистики отклонённые заявки помещаются
36 ; в очередь DEN
37 TRANSFER ,TERM,
38
39 ; Блок первого компьютера
40 COMP_1 QUEUE Q_1
41 ; Заявка попадает в очередь Q_1
42 SEIZE C_1
43 ; Заявка ожидает в( порядке очереди) освобождения устройства C_1
44 ; для обслуживания им
45 DEPART Q_1
46 ; После завершения ожидания заявка покидает очередь
47 ADVANCE 15,0
48 ; Задержка в 15 минут
49 RELEASE C_1
50 ; Освобождение устройства C_1
51 TRANSFER ,TERM,
52 ; Переход к метке TERM
53
54 ; Блок второго компьютера аналогично( первому)
55 COMP_2 QUEUE Q_2
56 SEIZE C_2
57 DEPART Q_2
58 ADVANCE 30,0
59 RELEASE C_2
60 TRANSFER ,TERM,
61
62 ; Блок завершения обработки заявки
63 TERM SAVEVALUE DENIED_N,Q$DEN
64 SAVEVALUE SERVED_N,(300 - Q$DEN)

```

```
65 SAVEVALUE PERCENT_DENIED,(Q$DEN / (300 - Q$DEN))
66 ; Сохранение количества отклонённых и обсужденных заявок ,
67 ; процента отклонённых заявок
68 TERMINATE 1
69 ; Оператор выхода заявок из СМО
70
71 START 300 ; Обслуживается 300 заявок
```