

**Неформальное введение в имитационное компьютерное
моделирование на языке GPSS**

(GENERAL PURPOSE SIMULATING SYSTEM

GPSS – общецелевая система моделирования)

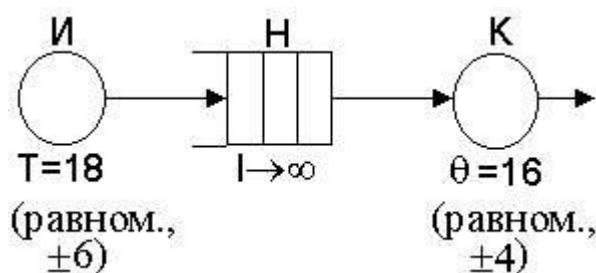
Задача № 1

Интервал прихода клиентов в парикмахерскую с одним парикмахером распределён равномерно 18+-6 мин. Время обслуживания также распределено равномерно 16+-4 мин. Промоделировать работу парикмахерской в течение 8 часов.

Q-схема математической модели

(Queing system – Система массового обслуживания, СМО,

Queing theory – Теория массового обслуживания, ТМО)

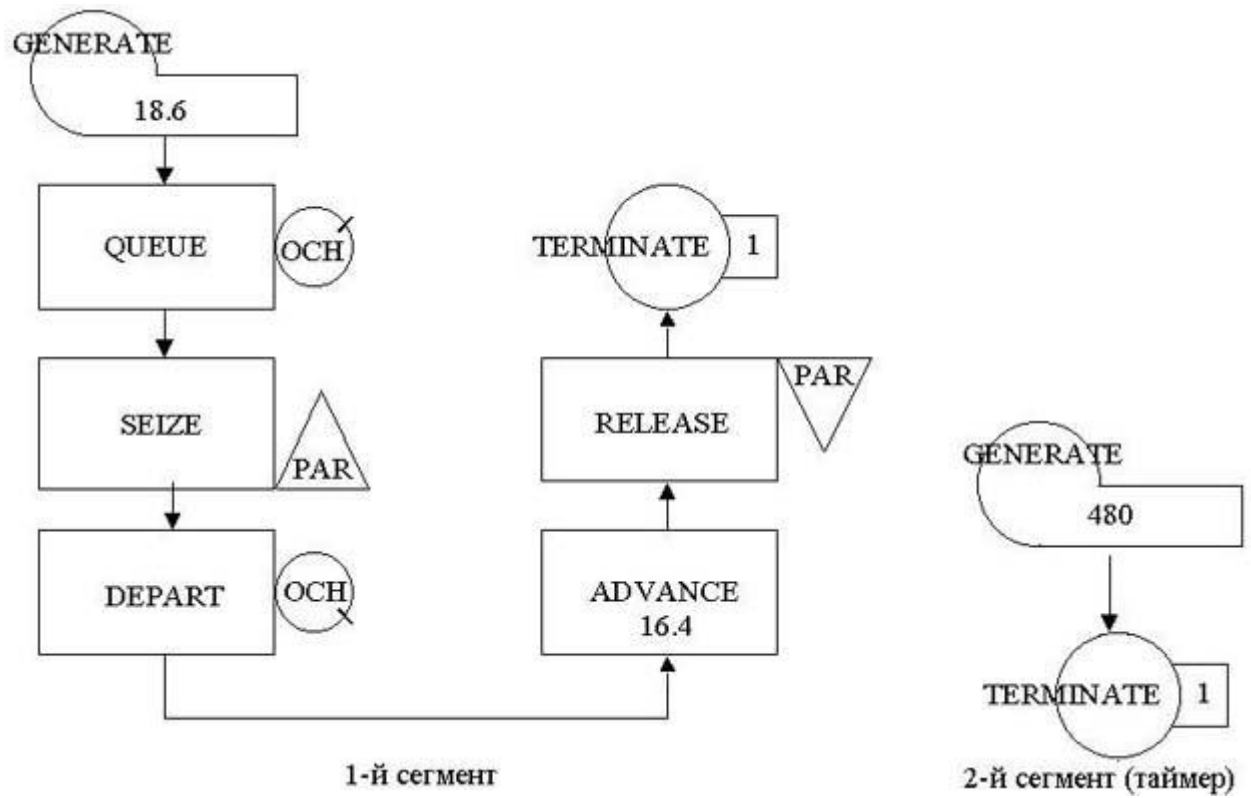


$$\rho = \frac{\Theta}{T} = \frac{16}{18} < 1$$

Таблица определений GPSS-модели

Элементы GPSS-модели	Интерпретация
Транзакты: 1-й сегмент модели 2-й сегмент модели	Клиенты Таймер
Приборы: PAR	Парикмахер
Очереди: OCH	Очередь клиентов
Единица модельного времени	1 минута

Блок-схема GPSS-модели



Текст GPSS-модели

Позиции экрана

1.....пробелы.....пробелы.....

поле имен
и метокполе блоков
и картполе
операндов

*Комментарий

;Комментарий

* Задача 1

* Первый сегмент

	generate	18,6	; Приход клиентов
	queue	och	; Присоединение к очереди
	seize	par	; Переход в кресло
парикмахера	depart	och	; Уход из очереди
	advance	16,4	; Обслуживание у парикмахера
	release	par	; Освобождение парикмахера
	terminate		; Уход из парикмахерской

* Второй сегмент (Таймер)

	generate	480	; Приход транзакта через
480 единиц модельного времени (8 часов)	terminate	1	; Завершение прогона модели

* Прогон модели

	start	1	; Начало прогона модели
--	-------	---	-------------------------

Листинг с результатами моделирования

GPSS World Simulation Report - Task1.9.1

Monday, March 16, 2009 20:04:01

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	9	1	0

	NAME	VALUE
OCH		10000.000
PAR		10001.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	26		0	0
	2	QUEUE	26		0	0
	3	SEIZE	26		0	0
	4	DEPART	26		0	0
	5	ADVANCE	26		1	0
	6	RELEASE	25		0	0
	7	TERMINATE	25		0	0
	8	GENERATE	1		0	0
	9	TERMINATE	1		0	0

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
PAR	26	0.863	15.926	1	27	0	0	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE. (-0)	RETRY
OCH	1	0	26	15	0.078	1.441	3.407	0

Организация нескольких прогонов модели

6	...
16	...
56	...
96	...

...

Tetta

equ

16

...

advance

Tetta,4

...

```
start
equ
clear
equ
start
```

$$\begin{array}{c} 1 \\ 56 \\ 96 \\ 1 \end{array}$$

Tetta

Tetta

Задача № 2

Промоделировать работу парикмахерской со следующими отличиями от задачи № 1:

- 1) интервал прихода клиентов составляет 8 ± 4 мин.;
- 2) обслуживание клиентов производит бригада парикмахеров из трёх человек;
- 3) распределение времени пребывания клиентов в парикмахерской представить в таблице.

Q-схема математической модели

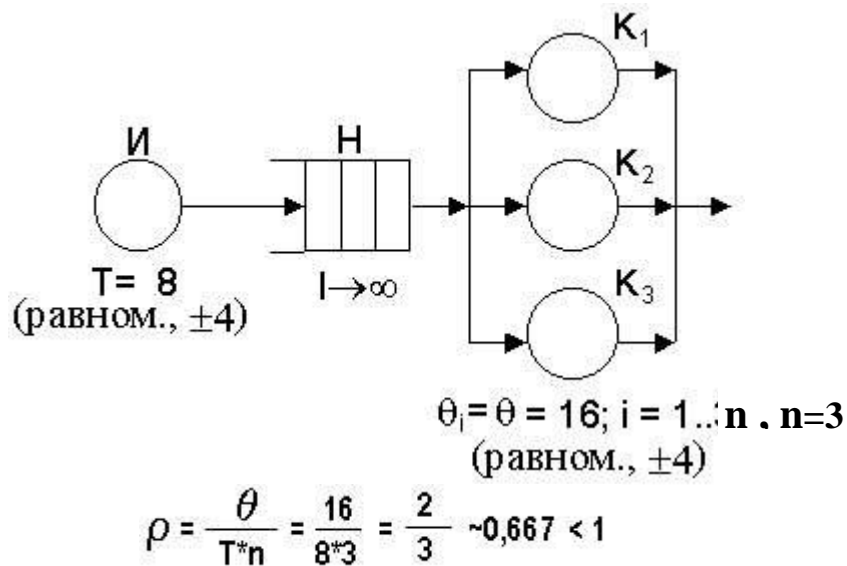
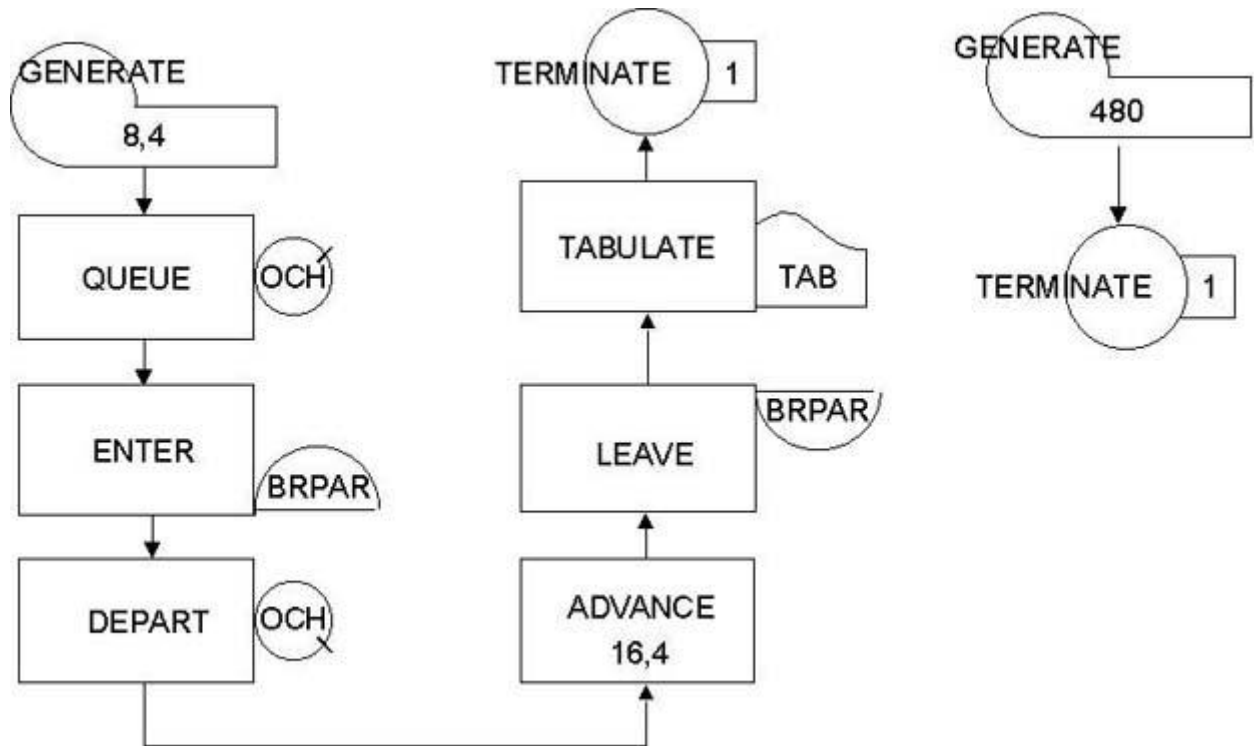


Таблица определений GPSS-модели

Элементы GPSS- модели	Интерпретация
Транзакты: 1-й сегмент модели 2-й сегмент модели	Клиенты Таймер
Многоканальные устройства: BRPAR	Бригада парикмахеров из трех человек
Очереди: OCH	Очередь клиентов
Таблицы: TAB	Распределение времени пребывания клиентов в парикмахерской
Единица модельного времени	1 минута

Блок-схема GPSS-модели.



Текст GPSS-модели

* ЗАДАЧА 2

* ПЕРВЫЙ СЕГМЕНТ

```
brpar storage 3
tab table m1,5,5,10
generate 8,4
queue och
enter brpar
depart och
advance 16,4
leave brpar
tabulate tab
terminate
```

* ВТОРОЙ СЕГМЕНТ (ТАЙМЕР)

```
generate 480
terminate 1
```

* ПРОГОН МОДЕЛИ

```
start 1
```

Листинг с результатами моделирования

GPSS World Simulation Report - Task2.6.1

Monday, March 16, 2009 20:07:52

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	480.000	10	0	1

NAME	VALUE
BRPAR	10000.000
OCH	10002.000
TAB	10001.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	58	0	0
	2	QUEUE	58	0	0
	3	ENTER	58	0	0
	4	DEPART	58	0	0
	5	ADVANCE	58	2	0
	6	LEAVE	56	0	0
	7	TABULATE	56	0	0
	8	TERMINATE	56	0	0
	9	GENERATE	1	0	0
	10	TERMINATE	1	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY
OCH	1	0	58	57	0.010	0.083	4.834	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE. C.	UTIL.	RETRY	DELAY
BRPAR	3	1	0	3	58	1	1.880	0.627	0	0

TABLE	MEAN	STD. DEV.	RANGE	RETRY FREQUENCY	CUM. %
TAB	15.925	2.343		0	
			10.000 -	15.000	20 35.71
			15.000 -	20.000	36 100.00

Статистика по таблице

TABLE TAB	MEAN 15.925	STD.DEV. 2.343	RANGE		RETRY 0	FREQUENCY	CUM.%
			10.000 -	15.000		20	35.71
			15.000 -	20.000		36	100.00

Оценка математического
ожидания m_x

Оценка среднего
квадратического
отклонения σ_x

имя TABLE A,B,C,D

A – аргумент таблицы

B – верхняя граница левого частотного интервала

C – длина промежуточного частотного интервала

D – общее количество частотных интервалов, включая левый и правый частотные интервалы

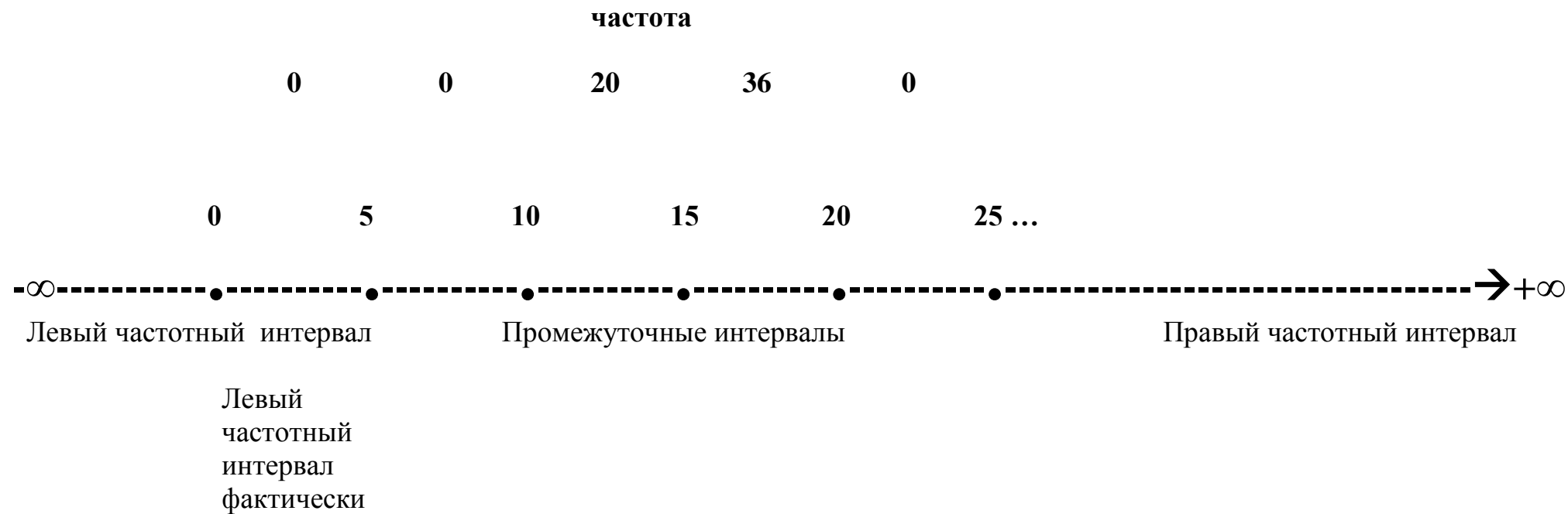
левый частотный интервал промежуточные частотные интервалы правый частотный интервал

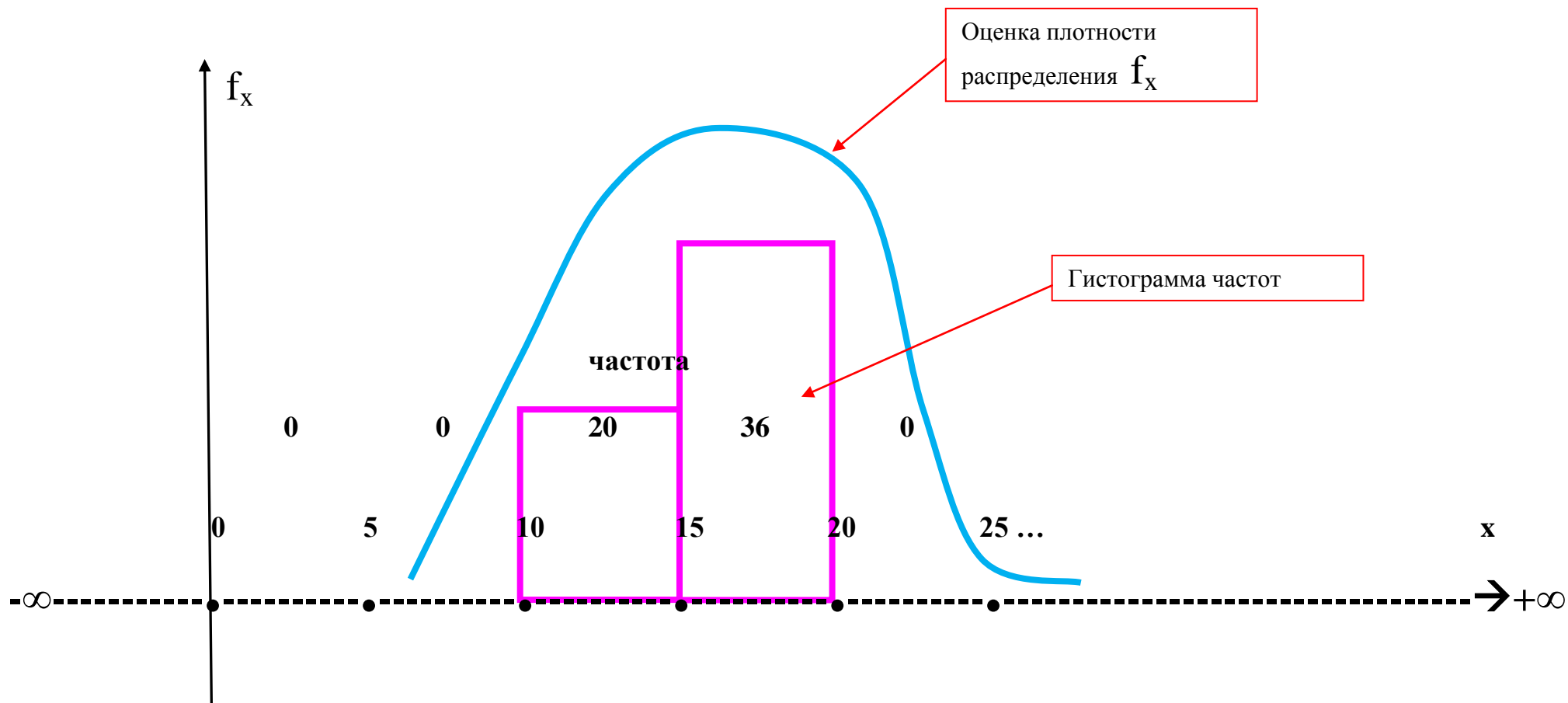
B **C** **C** ... **C**

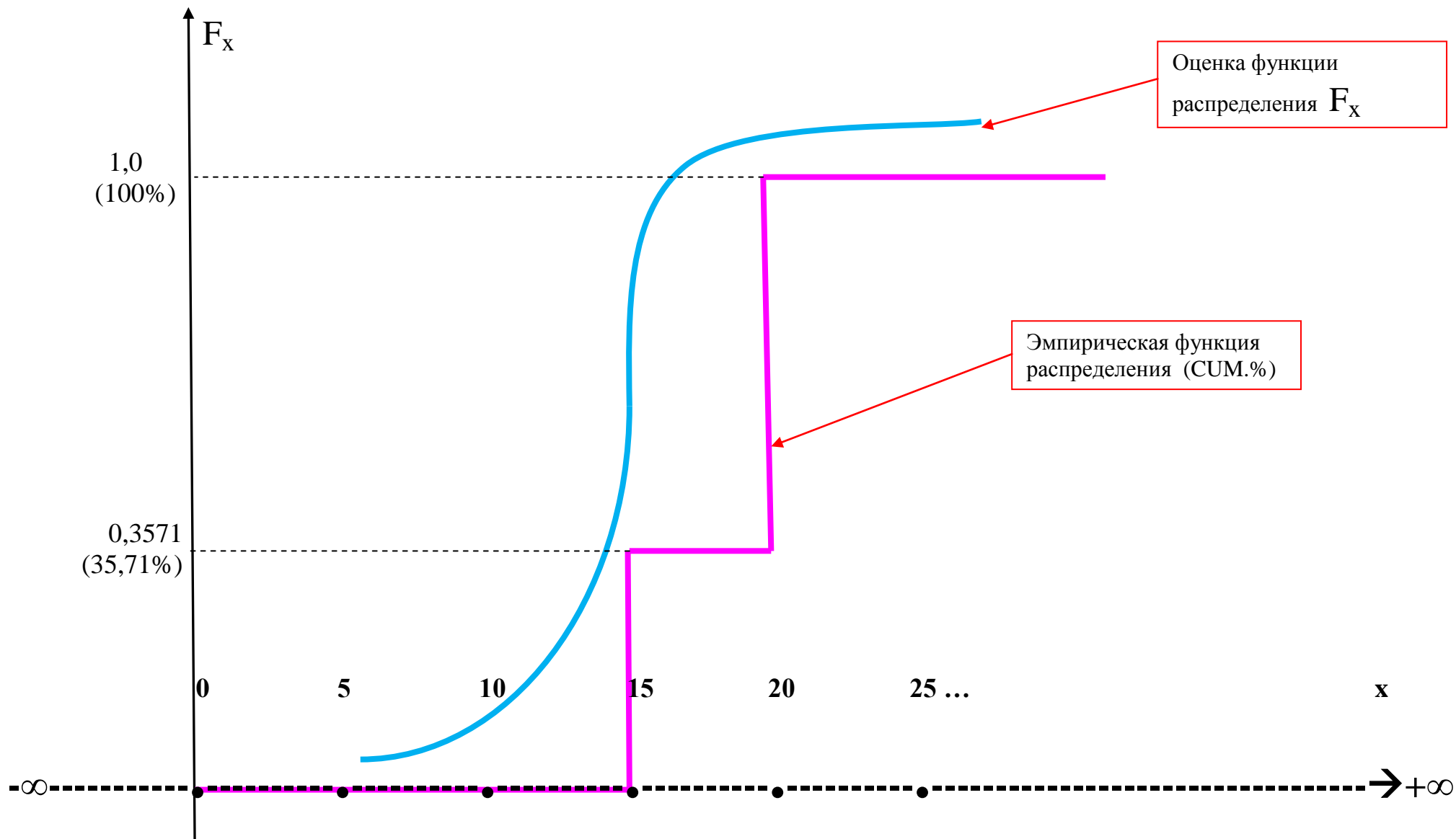
— $-\infty$ ————— ● ————— ● ————— ● ————— ● ————— ● ————— $+\infty$

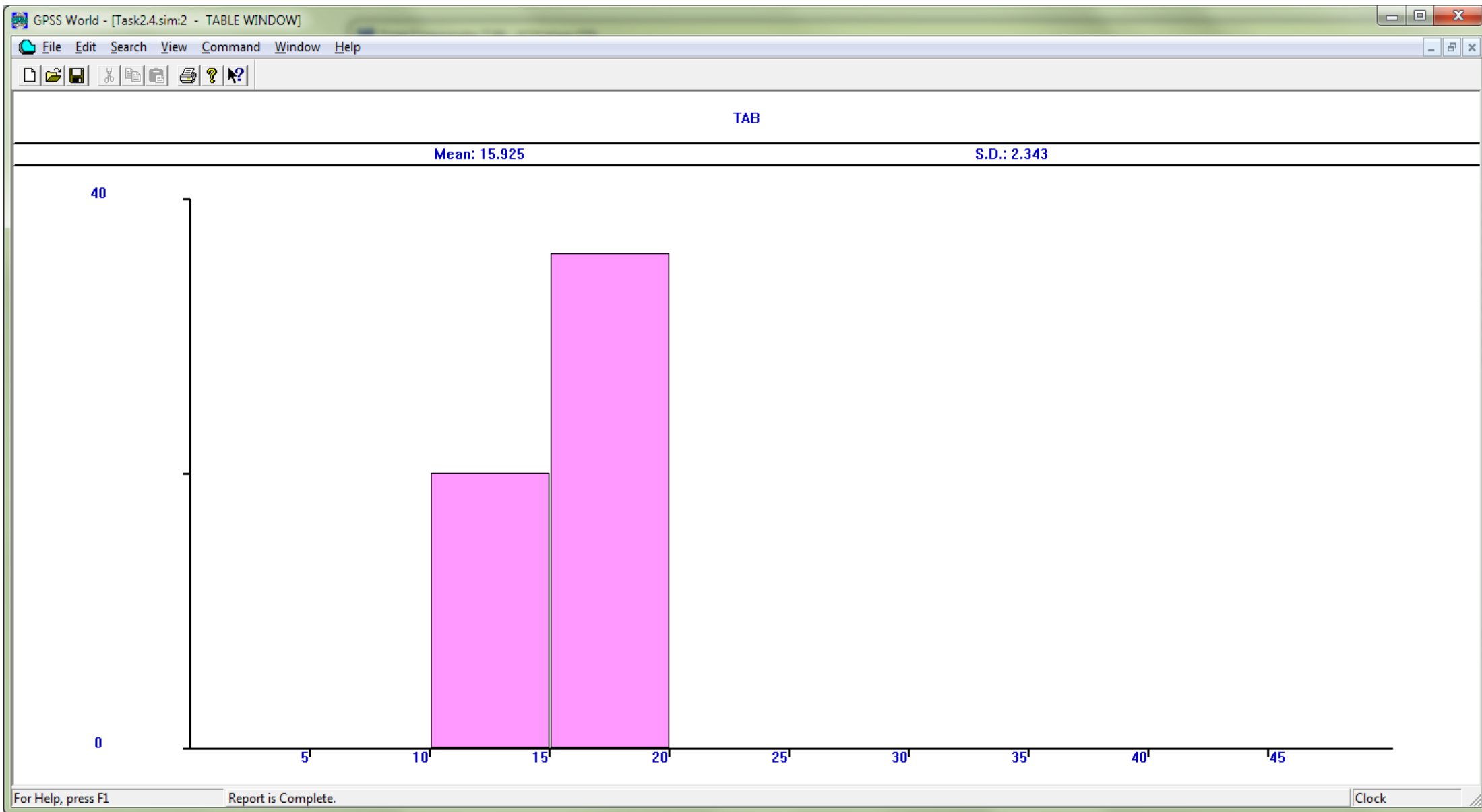
tab table m1,5,5,10

m1 – аргумент таблицы, определяющий резидентное время, т.е время от момента выхода транзакта из блока **generate** и до момента входа его в блок **tabulate**









Недостаточное количество частотных интервалов

tab table m1,5,5,3

	интервал				частота
1)	$-\infty$	(0)	-	5	\rightarrow 0
2)	5	-	10		\rightarrow 0
3)	10	-	$+\infty$		\rightarrow 56