

# **Отчёт по лабораторной работе №15**

**Модели обслуживания с приоритетами**

Ощепков Дмитрий Владимирович НФИбд-01-22

17 мая 2025 г.

## **0.1 Цель работы**

Реализовать модели обслуживания с приоритетами

# 1 Задание

На фабрике на складе работает один кладовщик, который выдает запасные части механикам, обслуживающим станки. Время, необходимое для удовлетворения запроса, зависит от типа запасной части. Запросы бывают двух категорий. Для первой категории интервалы времени прихода механиков  $420 \pm 360$  сек., время обслуживания —  $300 \pm 90$  сек. Для второй категории интервалы времени прихода механиков  $360 \pm 240$  сек., время обслуживания —  $100 \pm 30$  сек. Порядок обслуживания механиков кладовщиком такой: запросы первой категории обслуживаются только в том случае, когда в очереди нет ни одного запроса второй категории. Внутри одной категории дисциплина обслуживания — «первым пришел – первым обслужился». Необходимо создать модель работы кладовой, моделирование выполнять в течение восьмичасового рабочего дня.

## 2 Построение модели


```
; type 1
GENERATE 420,360,,,1
QUEUE qs1
SEIZE stockman
DEPART qs1
ADVANCE 300,90
RELEASE stockman
TERMINATE

; type 2
GENERATE 360,240,,,2
QUEUE qs2
SEIZE stockman
DEPART qs2
ADVANCE 100,30
RELEASE stockman
TERMINATE

; timer
GENERATE 28800
TERMINATE 1

START 1
```

Figure 2.1: Код в GPSS



```
; type 1
GENERATE 420,360,,,1
QUEUE qs1
SEIZE stockman
DEPART qs1
ADVANCE 300,90
RELEASE stockman
TERMINATE

; type 2
GENERATE 360,240,,,2
QUEUE qs2
SEIZE stockman
DEPART qs2
ADVANCE 100,30
RELEASE stockman
TERMINATE

; timer
GENERATE 28800
TERMINATE 1

START 1
```

Figure 2.2: Отчет выполнения

### 3 Анализ отчета

QS1 (для Type 1):

Максимальная длина очереди: 8 транзактов.

Средняя длина: 2.177.

Среднее время ожидания: 883.029 (очень долго!).

QS2 (для Type 2):

Максимальная длина: 3 транзакта.

Среднее время ожидания: 152.399 (значительно меньше, чем у QS1).

Вывод:

Транзакты Type 1 (с большим временем обслуживания ADVANCE 300,90)  
создают длинные очереди.

Ресурс STOCKMAN — “узкое место”: он почти постоянно занят (UTIL. 0.967).

## 4 Задание

Морские суда двух типов прибывают в порт, где происходит их разгрузка. В порту есть два буксира, обеспечивающих ввод и вывод кораблей из порта. К первому типу судов относятся корабли малого тоннажа, которые требуют использования одного буксира. Корабли второго типа имеют большие размеры, и для их ввода и вывода из порта требуется два буксира. Из-за различия размеров двух типов кораблей необходимы и причалы различного размера. Кроме того, корабли имеют различное время погрузки/разгрузки. Требуется построить модель системы, в которой можно оценить время ожидания кораблями каждого типа входа в порт. Время ожидания входа в порт включает время ожидания освобождения причала и буксира. Корабль, ожидающий освобождения причала, не обслуживается буксиром до тех пор, пока не будет предоставлен нужный причал. Корабль второго типа не займёт буксир до тех пор, пока ему не будут доступны оба буксира.





## 5 Построение модели

```
prch1 STORAGE 6 ; 6 причалов для кораблей 1 типа
prch2 STORAGE 3 ; 3 причала для кораблей 2 типа
buks STORAGE 2 ; 2 буксира
; ships of type 1
GENERATE 130,30 ; подход к порту
QUEUE type1
ENTER prch1 ; получение причала
ENTER buks ; получение буксира
DEPART type1 ;
ADVANCE 30,7 ; буксирование до причала
LEAVE buks ; освобождение буксира
ADVANCE 720,120 ; погрузка / разгрузка
ENTER buks ; получение буксира
LEAVE prch1 ; освобождение причала
ADVANCE 20,5 ; буксирование (отчаливание)
LEAVE buks ; освобождение буксира
TERMINATE
; ships of type 2
GENERATE 390,60 ; подход к порту
QUEUE type2
ENTER prch2 ; получение причала
ENTER buks,2 ; получение 2-х буксиров
DEPART type2 ;
ADVANCE 45,12 ; буксирование до причала
LEAVE buks,2 ; освобождение буксиров
ADVANCE 1080,240 ; погрузка / разгрузка
ENTER buks,2 ; получение 2-х буксиров
LEAVE prch2 ; освобождение причала
ADVANCE 35,10 ; буксирование (отчаливание)
LEAVE buks,2 ; освобождение буксира
TERMINATE 0
;timer
GENERATE 480 ; 8 часов рабочего дня
TERMINATE 1
START 365 ; число дней моделирования
```

Figure 5.1: Код в GPSS

GPSS World Simulation Report - Untitled Model 1.5.1

суббота, мая 17, 2025 19:42:11

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	175200.000	28	0	3

NAME	VALUE
BUKS	10002.000
PRCH1	10000.000
PRCH2	10001.000
TYPE1	10003.000
TYPE2	10004.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT COUNT	RETRY
	1	GENERATE	1345	0	0
	2	QUEUE	1345	0	0
	3	ENTER	1345	0	0
	4	ENTER	1345	0	0
	5	DEPART	1345	0	0
	6	ADVANCE	1345	1	0
	7	LEAVE	1344	0	0
	8	ADVANCE	1344	5	0
	9	ENTER	1339	0	0
	10	LEAVE	1339	0	0
	11	ADVANCE	1339	0	0
	12	LEAVE	1339	0	0
	13	TERMINATE	1339	0	0
	14	GENERATE	446	0	0
	15	QUEUE	446	2	0
	16	ENTER	444	0	0
	17	ENTER	444	0	0
	18	DEPART	444	0	0
	19	ADVANCE	444	0	0
	20	LEAVE	444	0	0
	21	ADVANCE	444	3	0
	22	ENTER	441	0	0
	23	LEAVE	441	0	0
	24	ADVANCE	441	0	0
	25	LEAVE	441	0	0
	26	TERMINATE	441	0	0
	27	GENERATE	365	0	0
	28	TERMINATE	365	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
TYPE1	4	0	1345	288	0.750	97.724	124.351
							0

Figure 5.2: Отчет выполнения

## 6 Анализ отчета

Для Туре 1: Максимальная длина очереди: 4 корабля.

Среднее время ожидания: 97.7 мин.

Всего обработано: 1345 кораблей.

Для Туре 2: Максимальная длина очереди: 4 корабля.

Среднее время ожидания: 352.5 мин (почти 6 часов!).

Всего обработано: 446 кораблей.

Проблема: Корабли Туре 2 ждут в 3.5 раза дольше, чем Туре 1.

## 7 Анализ отчета

Причалы (PRCH1 и PRCH2): Ресурс Вместимость Занято Использование PRCH1  
6 0 97.7% PRCH2 3 0 98.3%

Вывод: Причалы работают практически на 100% — это “узкое место”.

Буксиры (BUKS): Использование: 39.3%.

Среднее число занятых: 0.786 из 2.

## 8 Вывод

Реализовал модели обслуживания с приоритетами