

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

## Имитационное моделирование в системе GPSS

Решение выполнить в системе моделирования GPSS и приложить результат отчета и листинг программы.

**Вариант 8.** В порту есть три причала: 1, 2 и 3 (Berth1, Berth2 и Berth3). В любой заданный момент времени к причалу 1 могут пришвартовываться 2 маленьких корабля или один средний. И причал 2, и причал 3 могут обслуживать один большой корабль, два средних или четыре маленьких.

Время между прибытиями кораблей равно 26 часам, оно распределено экспоненциально, маленькие, средние и большие корабли приходят в порт в пропорции 5:3:2 соответственно. Очереди для причалов основываются на том, что первый прибывший обслуживается первым, за исключением того, что ни маленький, ни средний корабль не может пришвартовываться к причалу, который уже ждет большой корабль, у средних кораблей больший приоритет, чем у маленьких кораблей.

Время разгрузки экспоненциально распределено со средним временем для маленьких кораблей – 15 часов, для средних – 30 часов, для больших – 45 часов. Время погрузки следующее:

- Время маленьких кораблей равномерно распределено в течение  $24 \pm 6$  часов.
- Время средних кораблей равномерно распределено в течение  $36 \pm 10$  часов.
- Время больших кораблей равномерно распределено в течение  $56 \pm 12$  часов.

Большие корабли могут причалить или отчалить от причалов 2 и 3 только во время прилива. 2 и 3. Отлив длится 3 часа, прилив – 10 часов.

Необходимо:

1. Запустить процесс моделирования для 500 дней.
2. Определить распределение транзитного времени для каждого типа кораблей.
3. Определить коэффициенты использования трех причалов.

**Программа.**

; GPSS World

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Berth1 EQU 1

Berth2 EQU 2

Berth3 EQU 3

Tide EQU 1

Tsmall EQU 1

Tmedium EQU 2

Tlarge EQU 3

\*

\*-----Булевы переменные-----

Var1 BVARIABLE (R\$Berth2'GE'1+R\$Berth3'GE'1)#Q3'E'0

Var2 BVARIABLE R\$Berth2'GE'1

Var3 BVARIABLE R\$Berth3'GE'1

Var4 BVARIABLE SE\$Berth1

Var5 BVARIABLE (R\$Berth2'GE'2+R\$Berth3'GE'2)#Q3'E'0

Var6 BVARIABLE R\$Berth2'GE'2

Var7 BVARIABLE R\$Berth3'GE'2

Var8 BVARIABLE SE\$Berth3#LS1

Var9 BVARIABLE SE\$Berth2#LS1

\*

\*--Вместимость причалов (относительно маленьких кораблей)-----

Berth1 STORAGE 2

Berth2 STORAGE 4

Berth3 STORAGE 4

\*

\*-----Определение таблиц-----

Tsmall TABLE M1,30,10,20 ;Транзитное время маленьких кораблей

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Tmedium TABLE M1,30,10,20 ;Транзитное время средних кораблей

Tlarge TABLE M1,30,10,20 ;Транзитное время больших кораблей

\*\*\*\*\*

\*

\*-----Таймер дня -----

GENERATE 24 ;Один транзакт каждый день

TERMINATE 1 ;Часы работают один раз в день

\*\*\*\*\*

\*

\*-----Контроль прилива/отлива -----

GENERATE „0,1

Again LOGIC R Tide ;Циклический транзакт моделирует прилив

;Отлив

ADVANCE 3 ;Отлив длится 3 часа

LOGIC S Tide ;Прилив начинается

ADVANCE 10 ;Полная вода длится 10 часов

TRANSFER „Again ;Транзакт возвращается к ‘Again’

\*\*\*\*\*

GENERATE (Exponential(1,0,26)) ;Каждые 26 часов появляется корабль

TRANSFER 500,,Inter ;50% кораблей – маленькие

\*

\*-----Характеристики маленьких кораблей записываются в параметры ----

ASSIGN Size,1 ;Тип корабля - маленький, размер=1

ASSIGN Capacity,1 ;Емкость маленького корабля = 1

;Маленький корабль

ASSIGN Quenum,1 ;Очередь №1 для маленьких кораблей

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

;Маленький корабль

ASSIGN M\_Unload,15 ;Среднее время разгрузки

ASSIGN M\_Load,24 ;Среднее время погрузки

ASSIGN Loadsp,6 ;Разброс времени погрузки

QUEUE P\$Quenum ;Встать в очередь для маленьких кораблей

TRANSFER Both,Pier1,Pier2

\*-----Назначить причал 1, когда он доступен -----

Pier1 GATE SNF Berth1

ASSIGN Berth\_Num,1 ;Выйти из очереди

\*-----Переход к причалу, а также к разгрузке и погрузке -----

Small ENTER P\$Berth\_num,P\$Capacity ;Занимаем причал с помощью емкости корабля

DEPART P\$Quenum ;Выйти из очереди

ADVANCE P\$M\_Unload,(Exponential(1,0,1)) ;Время разгрузки

ADVANCE P\$M\_Load,P\$Loadsp ;Время погрузки

TEST E P\$Size,3,Skipit ;Большой корабль?

\*-----Если переключатель установлен, то прилив -----

GATE LS Tide ;Ожидается прилив

Skipit LEAVE P\$Berth\_Num,P\$Capacity ;Причал освобождается на

; емкость корабля

TABULATE P\$Quenum ;Транзитное время сводится в таблицу

; по типу корабля

TERMINATE ;Корабль отплывает

\*\*\*\*\*

\*-----Назначить причал 2 или причал 3, когда они доступны -----

\* (в зависимости от конфигурации корабля)

Pier2 TEST E BV\$Var1,1 ;Маленький корабль пытается подойти к причалу 2 или 3

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

```
TRANSFER Both,Bert2,Bert3 ;Попытка попасть на причал 2 или причал 3
Bert2 TEST E BV$VAR2,1 ;Свободен ли причал 2?
ASSIGN Berth_Num,2 ;Назначен причал 2
TRANSFER ,Small
Bert3 TEST E BV$Var3,1 ;Свободен ли причал 3?
ASSIGN Berth_Num,3 ;Назначен причал 3.
TRANSFER ,Small
```

\*

\*-----Характеристики средних кораблей записываются в параметры ----

```
Inter TRANSFER 400,,Large ;20% всех кораблей – большие
PRIORITY 2 ;Все средние корабли входят здесь
ASSIGN Size,2 ;Тип корабля - средний, размер=2
ASSIGN Capacity,2 ;Емкость среднего корабля = 2
ASSIGN Quenum,2 ;Очередь 2 для средних кораблей
ASSIGN M_Unload,30 ;Среднее время разгрузки
ASSIGN M_Load,36 ;Среднее время погрузки
ASSIGN Loadsp,10 ;Разброс времени загрузки
QUEUE P$Quenum ;Встать в очередь для средних кораблей
TRANSFER Both,Quay1,Quay2
Quay1 TEST E BV$Var4,1 ;Попытка попасть на причал 1
ASSIGN Berth_Num,1 ;Назначается на причал 1
TRANSFER ,Small ;Переход для обработки
Quay2 TEST E BV$Var5,1 ;Попытка попасть на причал 2 или 3
TRANSFER Both,,Quay3 ;Попытка первым попасть на причал 2
TEST E BV$Var6,1 ;Свободен ли причал 2?
ASSIGN Berth_Num,2 ;Причал 2 занимается
```

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

```
TRANSFER ,Small ;Переход для обработки
Quay3 TEST E BV$Var7,1 ;Попытка попасть на причал 3
ASSIGN Berth_Num,3 ;Назначается на причал 3
TRANSFER ,Small ;Переход к разгрузке/погрузке
*
*-----Характеристики больших кораблей записываются в параметры -----
Large PRIORITY 3 ;Все большие корабли входят здесь
ASSIGN Size,3 ;Тип корабля - большой, размер=3
ASSIGN Capacity,4 ;Емкость большого корабля = 4
ASSIGN Quenum,3 ;Очередь №3 для больших кораблей
ASSIGN M_Unload,45 ;Среднее время разгрузки
ASSIGN M_Load,56 ;Среднее время погрузки
ASSIGN Loadsp,12 ;Разброс времени погрузки
QUEUE P$Quenum ;Встать в очередь для больших кораблей
TRANSFER Both,First,Second ;Попытка попасть на причал 3 и причал 2
First TEST E BV$Var8,1 ;Попытка попасть на причал 3 первым
ASSIGN Berth_Num,3 ;Назначен причал №3
TRANSFER ,Small ;Переход к разгрузке/погрузке
Second TEST E BV$Var9,1 ;Попытка попасть на причал 2 вторым
ASSIGN Berth_Num,2 ;Назначен причал №2
TRANSFER ,Small ;Переход к разгрузке/погрузке
```

\*\*\*\*\*

Результат.

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

### GPSS World Simulation Report - shipport.3.1

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	24.000	73	0	3

NAME	VALUE
AGAIN	4.000
BERT2	32.000
BERT3	35.000
BERTH1	1.000
BERTH2	2.000
BERTH3	3.000
BERTH_NUM	10022.000
CAPACITY	10017.000
FIRST	68.000
INTER	38.000
LARGE	59.000
LOADSP	10021.000
M_LOAD	10020.000
M_UNLOAD	10019.000
PIER1	19.000
PIER2	30.000
QUAY1	48.000

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

QUAY2	51.000
QUAY3	56.000
QUENUM	10018.000
SECOND	71.000
SIZE	10016.000
SKIPIT	27.000
SMALL	21.000
TIDE	1.000
TLARGE	3.000
TMEDIUM	2.000
TSMALL	1.000
VAR1	10007.000
VAR2	10008.000
VAR3	10009.000
VAR4	10010.000
VAR5	10011.000
VAR6	10012.000
VAR7	10013.000
VAR8	10014.000
VAR9	10015.000

LABEL	LOC	BLOCK	TYPE	ENTRY	COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE		1	0	0		
	2	TERMINATE		1	0	0		
	3	GENERATE		1	0	0		

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

AGAIN	4	LOGIC	2	0	0
	5	ADVANCE	2	0	0
	6	LOGIC	2	0	0
	7	ADVANCE	2	1	0
	8	TRANSFER	1	0	0
	9	GENERATE	5	0	0
	10	TRANSFER	5	0	0
	11	ASSIGN	3	0	0
	12	ASSIGN	3	0	0
	13	ASSIGN	3	0	0
	14	ASSIGN	3	0	0
	15	ASSIGN	3	0	0
	16	ASSIGN	3	0	0
	17	QUEUE	3	0	0
	18	TRANSFER	3	0	0
PIER1	19	GATE	2	0	0
	20	ASSIGN	2	0	0
SMALL	21	ENTER	4	0	0
	22	DEPART	4	0	0
	23	ADVANCE	4	4	0
	24	ADVANCE	0	0	0
	25	TEST	0	0	0
	26	GATE	0	0	0
SKIPIT	27	LEAVE	0	0	0
	28	TABULATE	0	0	0
	29	TERMINATE	0	0	0

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

PIER2	30	TEST	1	0	0
	31	TRANSFER	1	1	0
BERT2	32	TEST	0	0	0
	33	ASSIGN	0	0	0
	34	TRANSFER	0	0	0
BERT3	35	TEST	0	0	0
	36	ASSIGN	0	0	0
	37	TRANSFER	0	0	0
INTER	38	TRANSFER	2	0	0
	39	PRIORITY	0	0	0
	40	ASSIGN	0	0	0
	41	ASSIGN	0	0	0
	42	ASSIGN	0	0	0
	43	ASSIGN	0	0	0
	44	ASSIGN	0	0	0
	45	ASSIGN	0	0	0
	46	QUEUE	0	0	0
	47	TRANSFER	0	0	0
QUAY1	48	TEST	0	0	0
	49	ASSIGN	0	0	0
	50	TRANSFER	0	0	0
QUAY2	51	TEST	0	0	0
	52	TRANSFER	0	0	0
	53	TEST	0	0	0
	54	ASSIGN	0	0	0
	55	TRANSFER	0	0	0

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

QUAY3	56	TEST	0	0	0
	57	ASSIGN	0	0	0
	58	TRANSFER	0	0	0
LARGE	59	PRIORITY	2	0	0
	60	ASSIGN	2	0	0
	61	ASSIGN	2	0	0
	62	ASSIGN	2	0	0
	63	ASSIGN	2	0	0
	64	ASSIGN	2	0	0
	65	ASSIGN	2	0	0
	66	QUEUE	2	0	0
	67	TRANSFER	2	0	0
FIRST	68	TEST	1	0	0
	69	ASSIGN	1	0	0
	70	TRANSFER	1	0	0
SECOND	71	TEST	1	0	0
	72	ASSIGN	1	0	0
	73	TRANSFER	1	0	0

QUEUE	MAX	CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE.CONT.	AVE.TIME	AVE.(-0)	RETRY
1	1	1	3	2	0.252	2.012	6.036	0
3	1	0	2	2	0.000	0.000	0.000	0

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
---------	------	------	------	------	---------	------	--------	-------	-------	-------

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

BERTH1	2	0	0	2	2	1	0.987	0.494	0	0
BERTH2	4	0	0	4	4	1	2.167	0.542	1	0
BERTH3	4	0	0	4	4	1	3.257	0.814	1	0

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY	FREQUENCY	CUM.%
TSMALL	0.000	0.000		0		
TMEDIUM	0.000	0.000		0		
TLARGE	0.000	0.000		0		

LOGICSWITCH	VALUE	RETRY
TIDE	1	0

FEC	XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
5	0	25.981	5	23	24			
					M_UNLOAD	15.000		
					QUENUM	1.000		
					BERTH_NUM	1.000		
					CAPACITY	1.000		
					LOADSP	6.000		
					M_LOAD	24.000		
					SIZE	1.000		
2	0	26.000	2	7	8			
6	0	27.852	6	23	24			

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

```

M_UNLOAD  15.000
QUENUM    1.000
BERTH_NUM  1.000
CAPACITY   1.000
LOADSP     6.000
M_LOAD     24.000
SIZE       1.000
8 0      39.632  8 0 9
9 0      48.000  9 0 1
3 3      50.571  3 23 24
```

```

M_UNLOAD  45.000
QUENUM    3.000
BERTH_NUM  3.000
CAPACITY   4.000
LOADSP    12.000
M_LOAD    56.000
SIZE       3.000
4 3      55.231  4 23 24
```

```

M_UNLOAD  45.000
QUENUM    3.000
BERTH_NUM  2.000
CAPACITY   4.000
LOADSP    12.000
M_LOAD    56.000
SIZE       3.000
```

Лабораторная работа выполнена на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/sub\\_appear.php?p=imi](https://www.matburo.ru/sub_appear.php?p=imi)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Распределение транзитного времени для каждого типа кораблей.

TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY FREQUENCY CUM.%
TSMALL	0.000	0.000	0	
TMEDIUM	0.000	0.000	0	
TLARGE	0.000	0.000	0	

Коэффициенты использования трех причалов.

STORAGE	CAP.	REM.	MIN.	MAX.	ENTRIES	AVL.	AVE.C.	UTIL.	RETRY	DELAY
BERTH1	2	0	0	2	2	1	0.987	0.494	0	0
BERTH2	4	0	0	4	4	1	2.167	0.542	1	0
BERTH3	4	0	0	4	4	1	3.257	0.814	1	0

1 причал – 0,494

2 причал – 0,542

3 причал – 0,814