

# **Лабораторная работа №3**

**Моделирование стохастических процессов**

Акопян Сатеник

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>11</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>12</b>

## **Список таблиц**

## Список иллюстраций

3.1	рисунок 1 . . . . .	7
3.2	рисунок 2 . . . . .	8
3.3	рисунок 3 . . . . .	8
3.4	рисунок 4 . . . . .	9
3.5	рисунок 5 . . . . .	9
3.6	размер очереди в пакетах . . . . .	10
3.7	приближение сплайном . . . . .	10
3.8	приближение Безье . . . . .	10

# 1 Цель работы

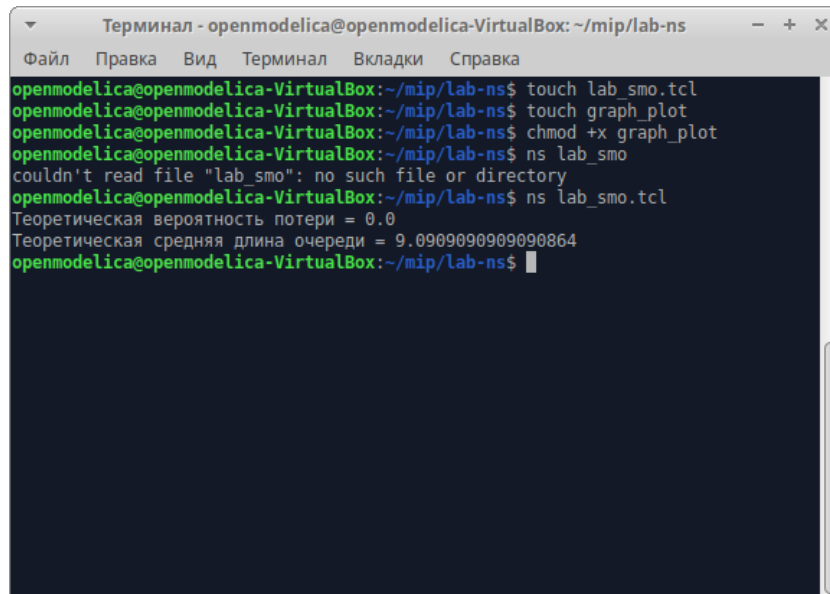
Целью данной лабораторной работы является освоить первоначальные знания по моделированию стохастических процессов.

## 2 Теоретическое введение

Здесь описываются теоретические аспекты, связанные с выполнением работы.  $M|M|1$  — однолинейная СМО с накопителем бесконечной ёмкости. Поступающий поток заявок — пуассоновский с интенсивностью  $\lambda$ . Времена обслуживания заявок — независимые в совокупности случайные величины, распределённые по экспоненциальному закону с параметром  $\mu$ .

$M|M|n|R$  — однолинейная СМО с накопителем конечной ёмкости  $R$ . Поступающий поток заявок — пуассоновский с интенсивностью  $\lambda$ . Времена обслуживания заявок — независимые в совокупности случайные величины, распределённые по экспоненциальному закону с параметром  $\mu$ .

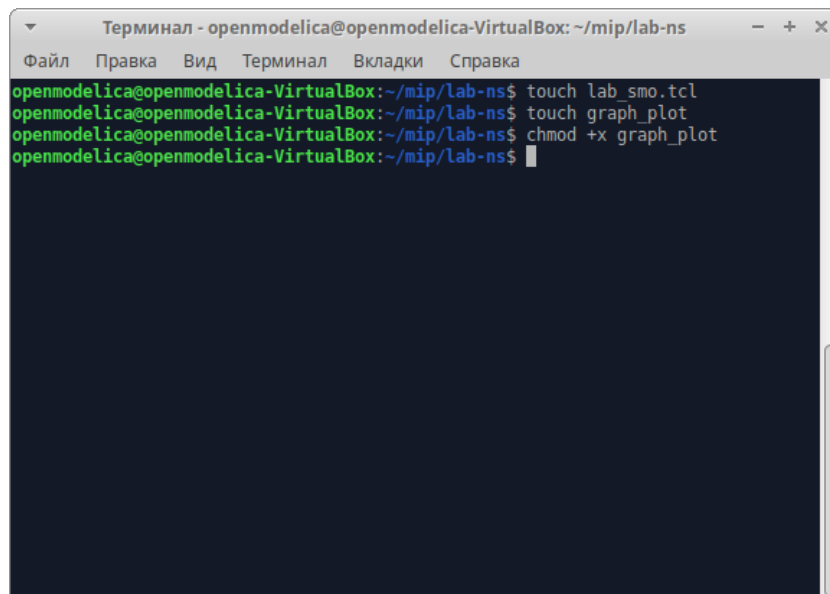




```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/lab-ns
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch lab_smo.tcl
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ chmod +x graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ns lab_smo
couldn't read file "lab_smo": no such file or directory
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ns lab_smo.tcl
Теоретическая вероятность потери = 0.0
Теоретическая средняя длина очереди = 9.0909090909090864
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$
```

Рис. 3.2: рисунок 2

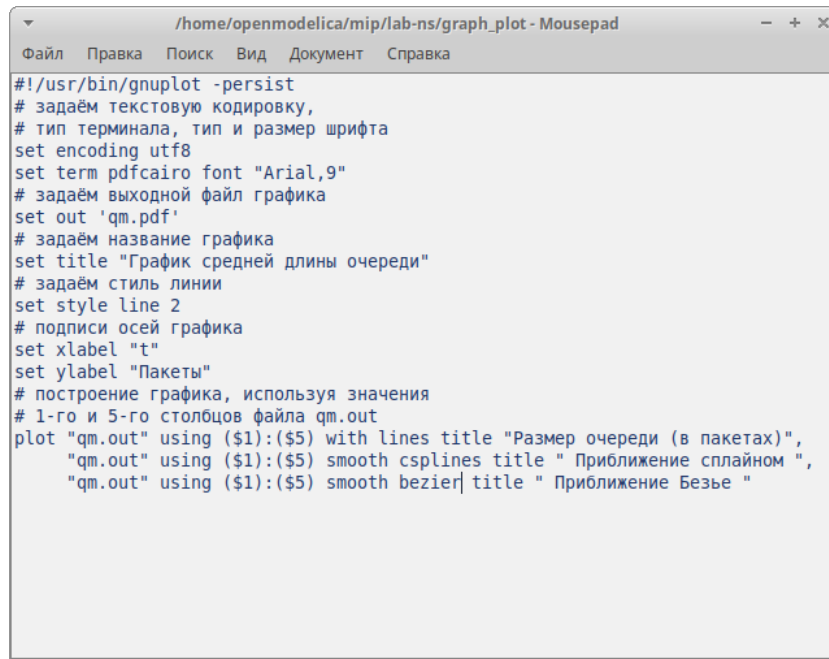
3. В каталоге с проектом создаю отдельный файл, graph\_plot, делаю его исполняемым (рис. 3.3):



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/lab-ns
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch lab_smo.tcl
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ touch graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ chmod +x graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$
```

Рис. 3.3: рисунок 3

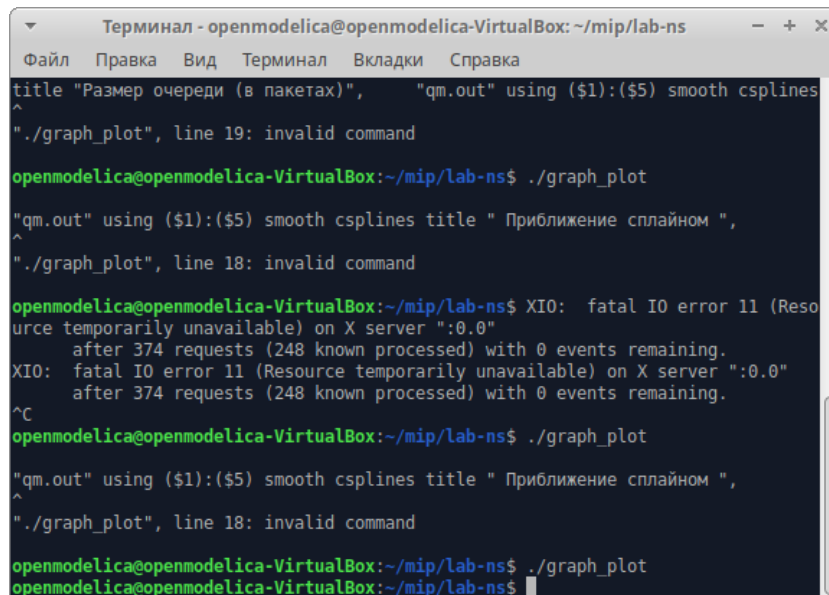




```
#!/usr/bin/gnuplot -persist
# задаём текстовую кодировку,
# тип терминала, тип и размер шрифта
set encoding utf8
set term pdfcairo font "Arial,9"
# задаём выходной файл графика
set out 'qm.pdf'
# задаём название графика
set title "График средней длины очереди"
# задаём стиль линии
set style line 2
# подписи осей графика
set xlabel "t"
set ylabel "Пакеты"
# построение графика, используя значения
# 1-го и 5-го столбцов файла qm.out
plot "qm.out" using ($1):($5) with lines title "Размер очереди (в пакетах)",
      "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title "Приближение сплайном ",
      "qm.out" using ($1):($5) smooth bezier title "Приближение Безье "
```

Рис. 3.4: рисунок 4

4. Запускаю скрипт в созданном файле graph\_plot, который создает файл файл qm.pdf с результатами моделирования (рис. 3.5)



```
Терминал - openmodelica@openmodelica-VirtualBox: ~/mip/lab-ns
Файл Правка Вид Терминал Вкладки Справка

title "Размер очереди (в пакетах)",      "qm.out" using ($1):($5) smooth csplines
^
"./graph_plot", line 19: invalid command

openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ./graph_plot

"qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title " Приближение сплайном ",
^
"./graph_plot", line 18: invalid command

openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ XI0: fatal IO error 11 (Resource temporarily unavailable) on X server ":0.0"
after 374 requests (248 known processed) with 0 events remaining.
XI0: fatal IO error 11 (Resource temporarily unavailable) on X server ":0.0"
after 374 requests (248 known processed) with 0 events remaining.
^C
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ./graph_plot

"qm.out" using ($1):($5) smooth csplines title " Приближение сплайном ",
^
"./graph_plot", line 18: invalid command

openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$ ./graph_plot
openmodelica@openmodelica-VirtualBox:~/mip/lab-ns$
```

Рис. 3.5: рисунок 5

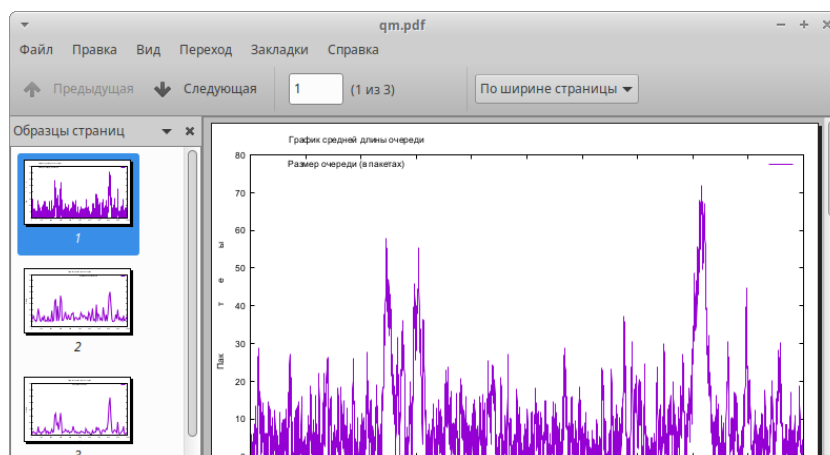


Рис. 3.6: размер очереди в пакетах

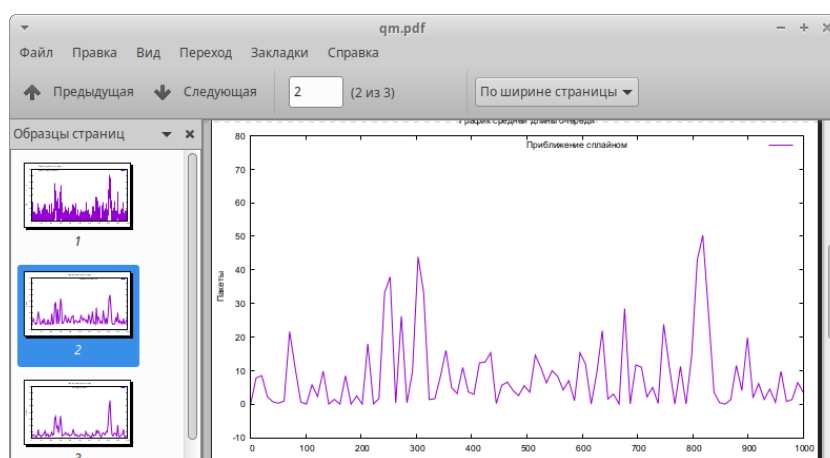


Рис. 3.7: приближение сплайном

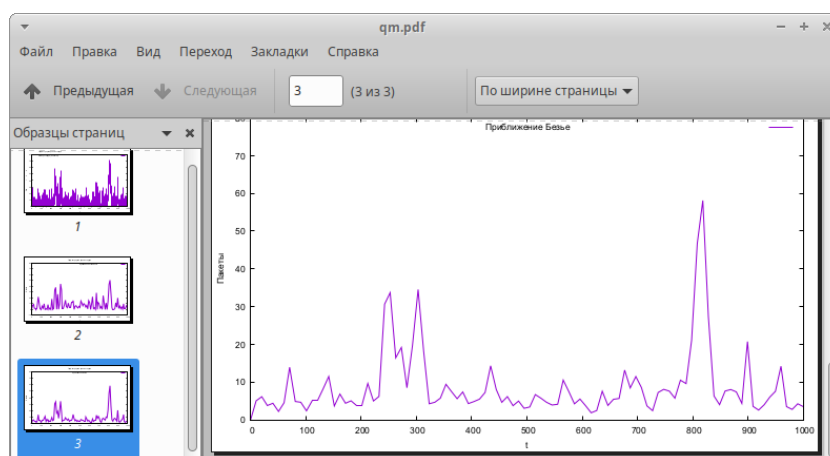


Рис. 3.8: приближение Безье

## **4 Выводы**

В результате данной лабораторной работы я освоила первоначальные знания по моделированию стохастических процессов.

## **Список литературы**