

Отчет по лабораторной работе № 5

По дисциплине Математическое Моделирование

Максимов Алексей Александрович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
	4.0.1 на Julia	8
	4.0.2 на OpenModelica	11
5	Выводы	14

Список иллюстраций

2.1	image	6
4.1	image	8
4.2	image	9
4.3	image	10
4.4	image	11
4.5	image	12
4.6	image	13

Список таблиц

1 Цель работы

Ознакомиться с языком программирования Julia и OpenModelica и решить задачу о жертвах и хищниках.

2 Задание

Вариант 32

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.25x(t) + 0.025x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.45y(t) - 0.045x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 8$, $y_0 = 11$. Найдите стационарное состояние системы.

Рис. 2.1: image

3 Теоретическое введение

Простейшая модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры. Данная двухвидовая модель основывается на следующих предположениях: 1. Численность популяции жертв x и хищников y зависят только от времени (модель не учитывает пространственное распределение популяции на занимаемой территории) 2. В отсутствии взаимодействия численность видов изменяется по модели Мальтуса, при этом число жертв увеличивается, а число хищников падает 3. Естественная смертность жертвы и естественная рождаемость хищника считаются несущественными 4. Эффект насыщения численности обеих популяций не учитывается 5. Скорость роста численности жертв уменьшается пропорционально численности хищников

4 Выполнение лабораторной работы

4.0.1 на Julia

```
lab5jl x
1 using Plots
2 using DifferentialEquations
3
4 println("good")
5
6 a = 0.25
7 b = 0.45
8 c = 0.025
9 d = 0.045
10
11 t0 = 0
12 tmax = 100
13
14
15 t = collect(LinRange(t0, tmax, 4000))
16
17 function syst(dx,x,p,t)
18     dx[1] = -a * x[1] + c * x[1] * x[2]
19     dx[2] = b * x[2] - d * x[2] * x[1]
20 end
21
22 t0 = 0
23
24 x0 = [8 ; 11]
25
26 x = ODEProblem(syst, x0, (t0, tmax))
27
28 #y = ODEProblem( функция, нач, диапазон)
29
30 sol = solve(x)
31
32 plot(sol)
33
34 savefig("C:\\Users\\maks\\OneDrive\\Рабочий стол\\unik2.0\\Математическое Моделирование\\julia\\julia4jl051.png")
35
36 y1=[]
37 y2=[]
38
39 for i in t
40     push!(y1, sol(i)[1])
41     push!(y2, sol(i)[2])
42 end
43
44
45 plot(y1, y2)
46
47 savefig("C:\\Users\\maks\\OneDrive\\Рабочий стол\\unik2.0\\Математическое Моделирование\\julia\\julia4jl05.png")
```

Рис. 4.1: image

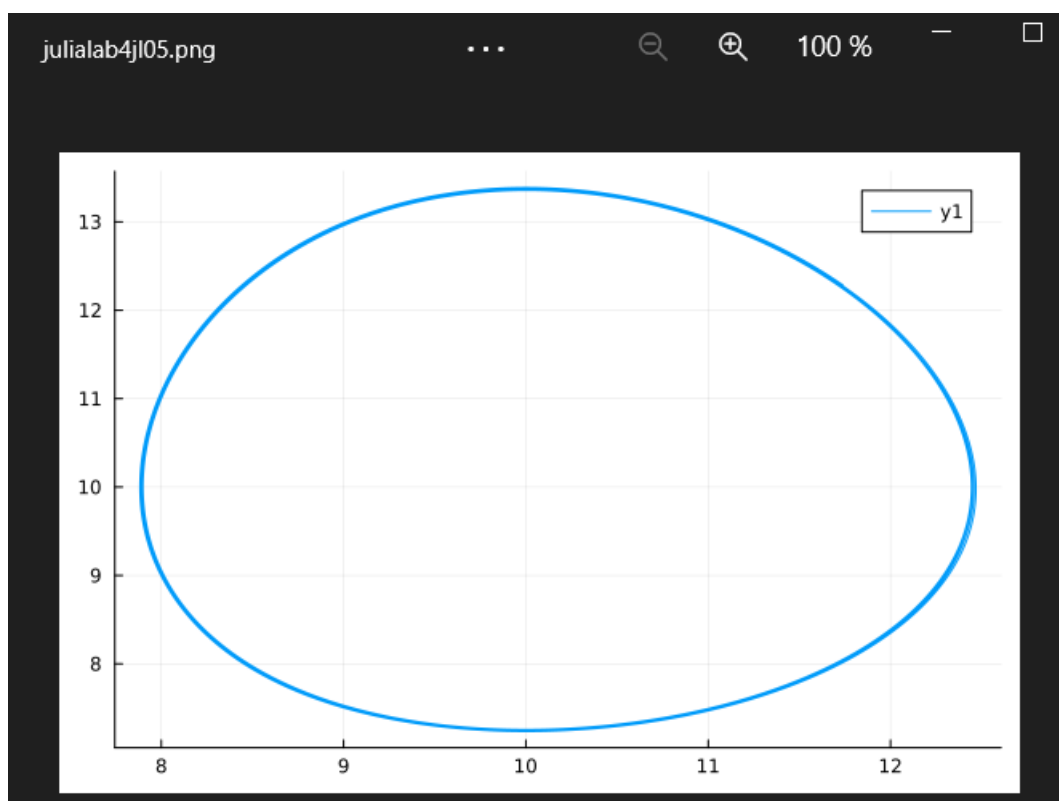


Рис. 4.2: image

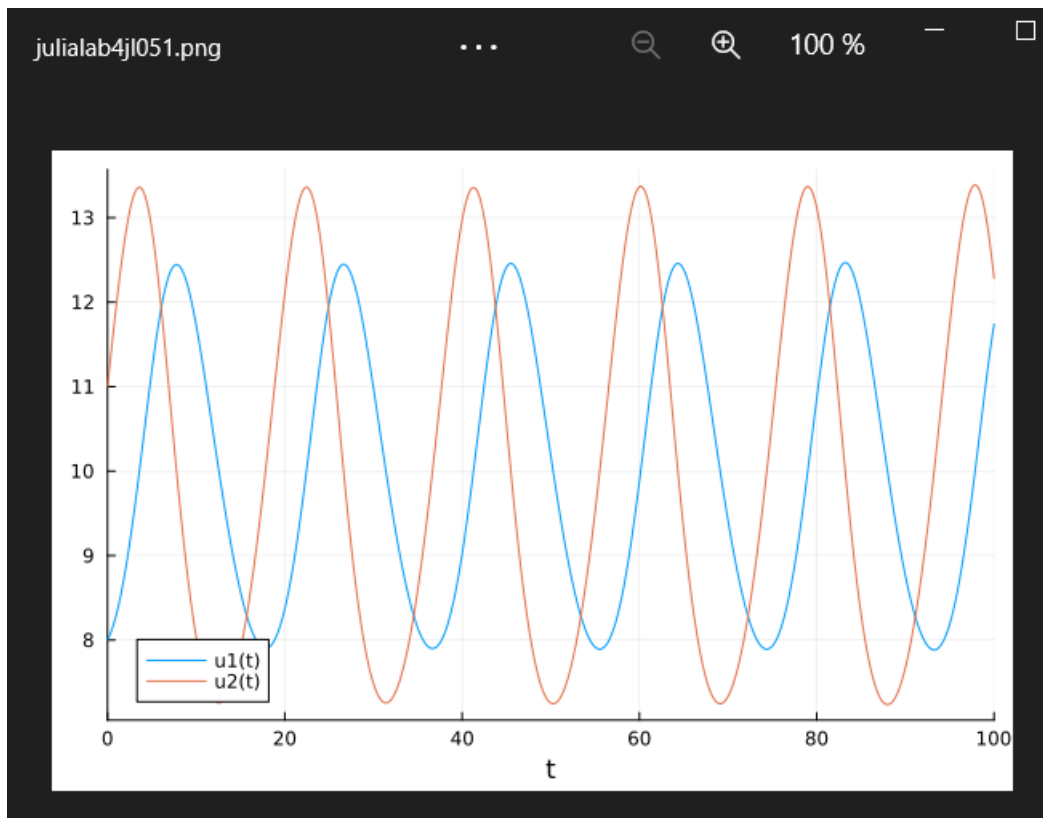
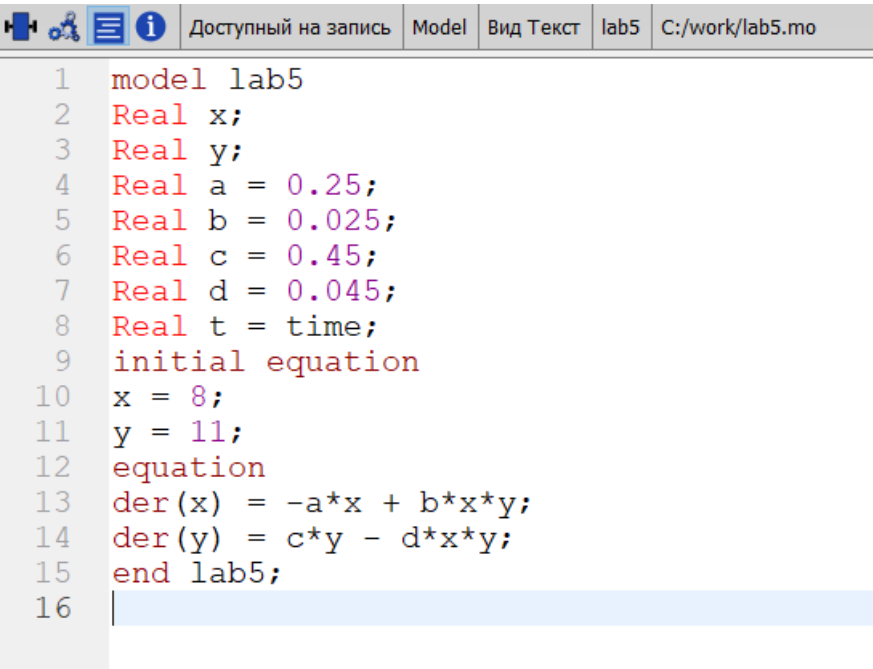


Рис. 4.3: image

4.0.2 на OpenModelica



The screenshot shows the OpenModelica IDE interface. The top menu bar includes icons for file operations, a search icon, and an information icon. The status bar at the top indicates the current file is 'lab5' located at 'C:/work/lab5.mo'. The main text area contains the following code:

```
1 model lab5
2 Real x;
3 Real y;
4 Real a = 0.25;
5 Real b = 0.025;
6 Real c = 0.45;
7 Real d = 0.045;
8 Real t = time;
9 initial equation
10 x = 8;
11 y = 11;
12 equation
13 der(x) = -a*x + b*x*y;
14 der(y) = c*y - d*x*y;
15 end lab5;
16 |
```

Рис. 4.4: image

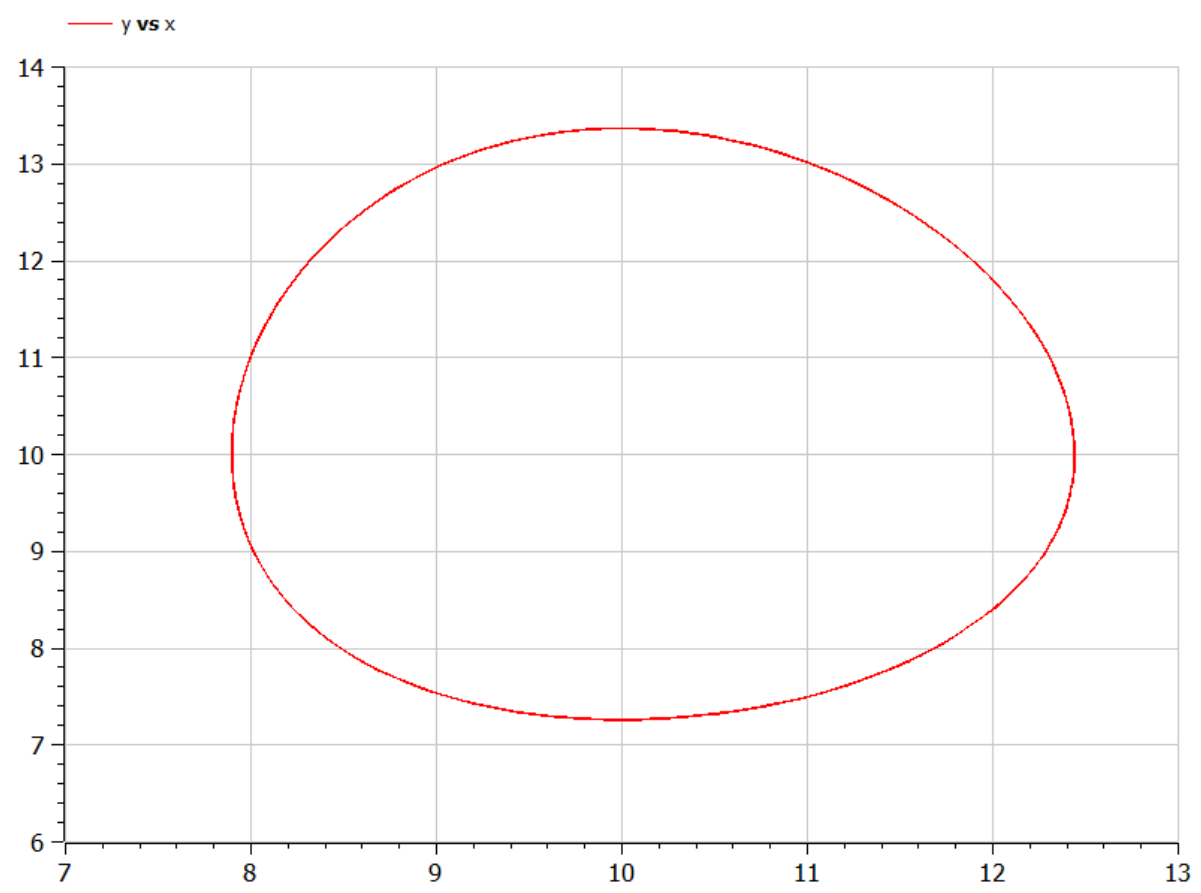


Рис. 4.5: image

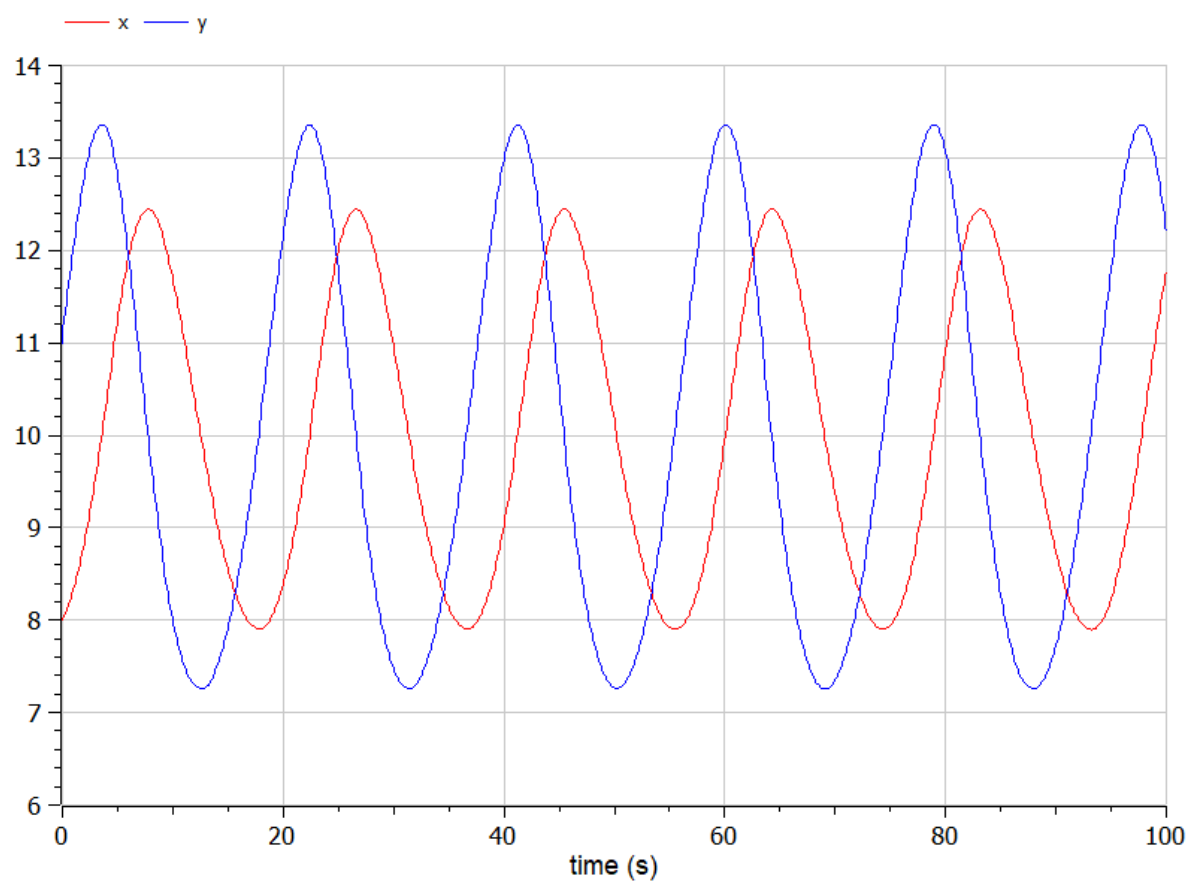


Рис. 4.6: image

5 Выводы

Решили задачу и написали программу на Julia и OpenModelica