

Отчет лабораторной работы №5

Низамова Альфия Айдаровна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выводы	15
	Список литературы	16

Список иллюстраций

2.1	Результат Julia	8
2.2	Фазовый портрет Julia	8
2.3	Результат Julia 2	10
2.4	Результат OpenModelica	12
2.5	Фазовый портрет OpenModelica	12
2.6	Результат OpenModelica 2	14

Список таблиц

1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является ознакомление с моделью Лотки-Вольтерры и построение его на языках программирования Julia и OpenModelica

2 Задание

Вариант 2

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.13x(t) + 0.042x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33y(t) - 0.03x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 7$, $y_0 = 12$. Найдите стационарное состояние системы.

Задание(рис.1)

Вы-

полнение лабораторной работы Написала код на языке Julia и Openmodelica для построения графика зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 7$, $y_0 = 12$

```

1 using Plots
2 using DifferentialEquations
3
4 function ode_fn(du, u, p, t)
5     a, b, c, d = p
6     du[1] = -a*u[1] + b * u[1] * u[2]
7     du[2] = c * u[2] - d * u[1] * u[2]
8 end
9
10 x0 = 7
11 y0 = 12
12
13 p = (0.13, 0.042, 0.33, 0.03)
14 u0 = [x0, y0]
15 tspan = (0.0, 400.0)
16 prob = ODEProblem(ode_fn, u0, tspan, p)
17 sol = solve(prob, dtmax=0.05)
18
19 #решение системы уравнений
20 plot(sol)
21 savefig("lab5_jl_1.png")
22
23 # #фазовый портрет
24 plot(sol, vars=(2,1))
25 savefig("lab5_jl_ph_1.png")

```

Код на Julia(рис.2)

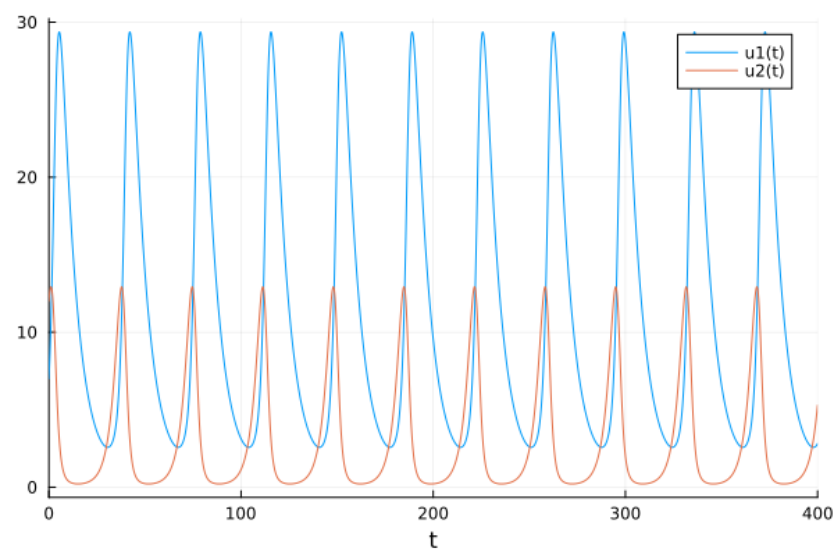


Рис. 2.1: Результат Julia

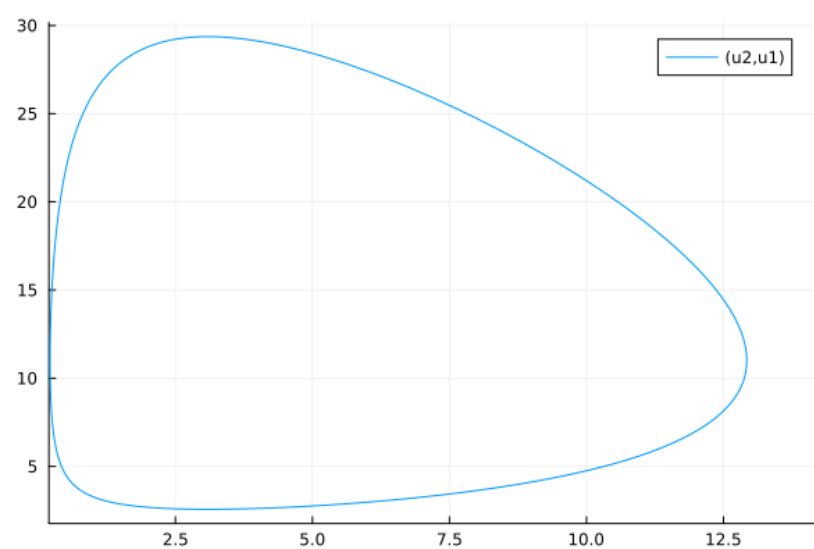


Рис. 2.2: Фазовый портрет Julia


```

1 using Plots
2 using DifferentialEquations
3
4 function ode_fn(du, u, p, t)
5     a, b, c, d = p
6     du[1] = -a*u[1] + b * u[1] * u[2]
7     du[2] = c * u[2] - d * u[1] * u[2]
8 end
9
10 x0 = 0.33 / 0.03
11 y0 = 0.13 / 0.042
12
13 p = (0.13, 0.042, 0.33, 0.03)
14 u0 = [x0, y0]
15 tspan = (0.0, 400.0)
16 prob = ODEProblem(ode_fn, u0, tspan, p)
17 sol = solve(prob, dtmax=0.05)
18
19 #решение системы уравнений
20 plot(sol)
21 savefig("lab5_jl_1.png")
22
23 # #фазовый портрет
24 plot(sol, vars=(2,1))
25 savefig("lab5_jl_ph_1.png")

```

Стационарное состояние на Julia

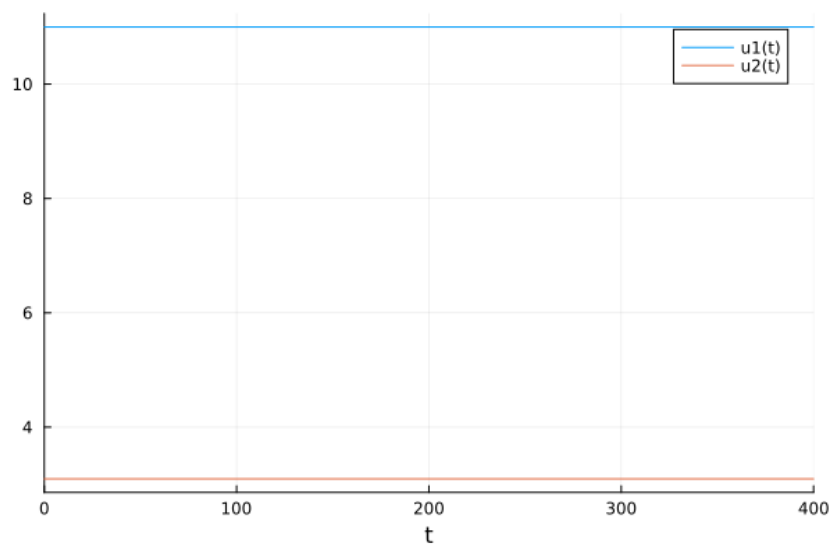


Рис. 2.3: Результат Julia 2

```
1 model lab5
2
3 Real a = 0.13;
4 Real b = 0.042;
5 Real c = 0.33;
6 Real d = 0.03;
7
8 Real x;
9 Real y;
10
11 initial equation
12 x = 7;
13 y = 12;
14
15 equation
16 der(x) = -a*x + b*x*y;
17 der(y) = c*y - d*x*y;
18
19 end lab5;
```

Код на OpenModelica(рис.2)

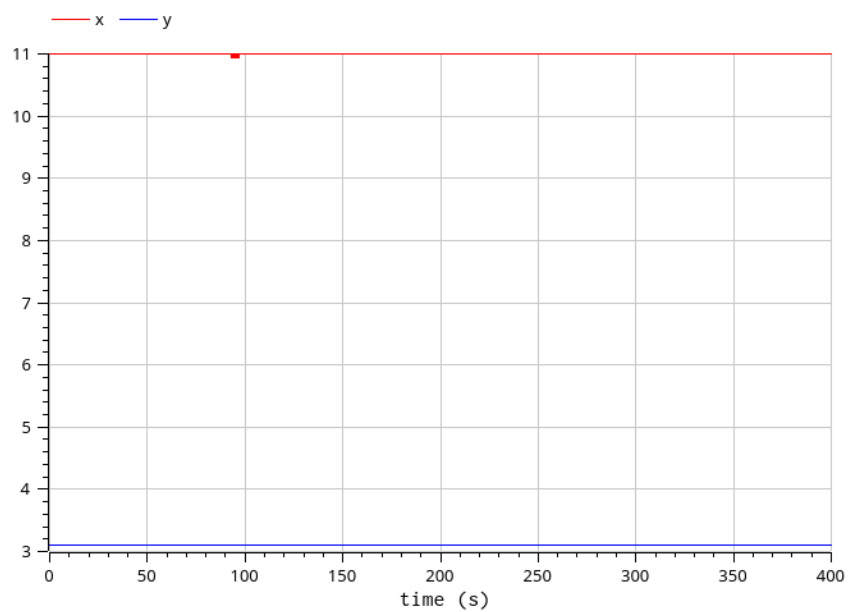


Рис. 2.4: Результат OpenModelica

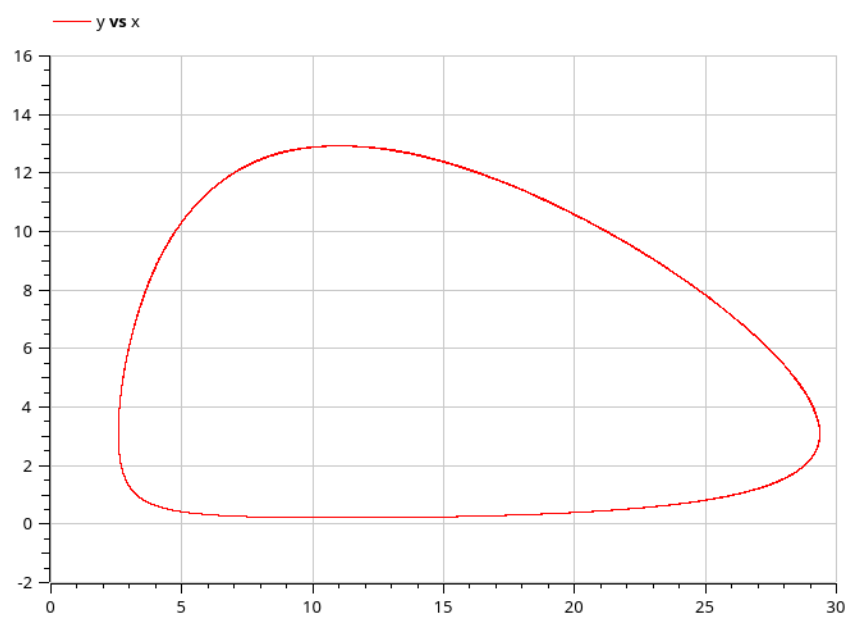


Рис. 2.5: Фазовый портрет OpenModelica

```

1 model lab5
2
3 Real a = 0.13;
4 Real b = 0.042;
5 Real c = 0.33;
6 Real d = 0.03;
7
8 Real x;
9 Real y;
10
11 initial equation
12 x = c / d;
13 y = a / b;
14
15 equation
16 der(x) = -a*x + b*x*y
17 der(y) = c*y - d*x*y;
18
19 end lab5;

```

Стационарное состояние на OpenModelica

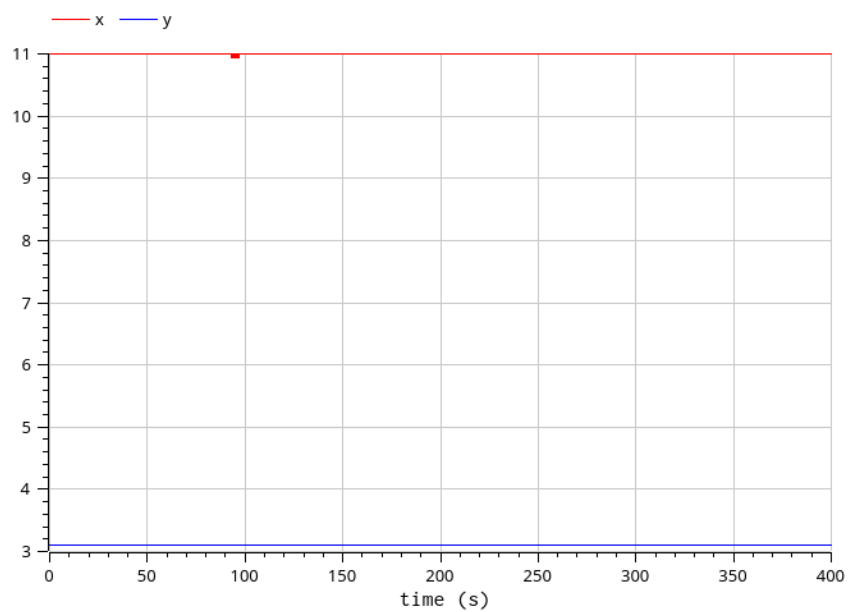


Рис. 2.6: Результат OpenModelica 2

3 Выводы

Мы ознакомились с моделью Лотки-Вольтерры и построили его на языках программирования Julia и OpenModelica

Список литературы