

Отчёт по лабораторной работе №5

Модель хищник-жертва

Лушин Артём Андреевич

Содержание

1	Цель работы	4
2	Выполнение лабораторной работы	5
3	Вывод	9

Список иллюстраций

2.1	Код изменений на Julia	5
2.2	График изменений на Julia	5
2.3	График зависимости на Julia	6
2.4	Код изменений на OpenModelica	6
2.5	График изменений на OpenModelica	7
2.6	График зависимости на OpenModelica	7
2.7	Код стационарного состояния	8
2.8	График стационарного состояния	8

1 Цель работы

Реализовать на языке Julia и OpenModelica модель “хищник-жертва”

2 Выполнение лабораторной работы

- 1) Я построил график изменений численности хищников и численности жертв на языке Julia.

```
using DifferentialEquations, Plots;

function f1(u, p, t)
    x, y = u
    a, b, c, d = p
    dx = a*x - b*x*y
    dy = -c*y + d*x*y
    return [dx, dy]
end

u0 = [7, 15]
p1 = [-0.58, -0.048, -0.38, -0.028]
tspan = (0.0, 50.0)
prob = ODEProblem(f1, u0, tspan, p1)
sol = solve(prob, Tsit5())
plot(sol, title = "Модель Лотки-Вольтерры", label = ["жертвы" "хищники"], xaxis = "Время", yaxis = "Численность популяции")
```

Рис. 2.1: Код изменений на Julia

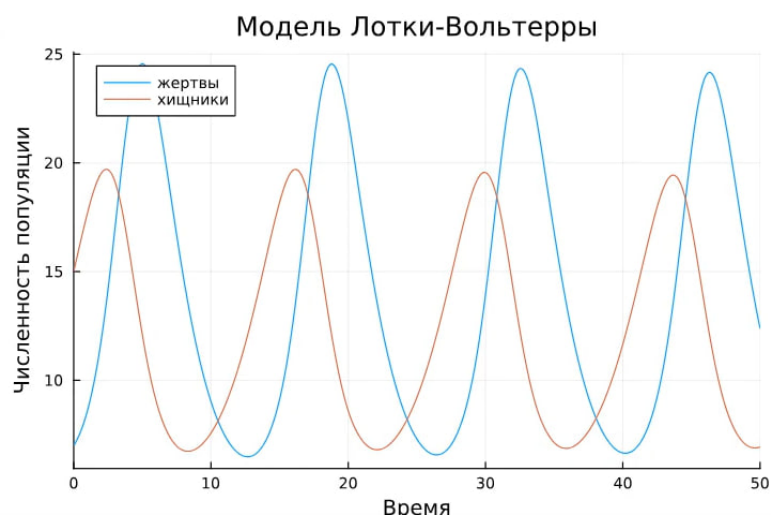


Рис. 2.2: График изменений на Julia

- 2) Построил график зависимости численности хищников от численности жертв на языке Julia.

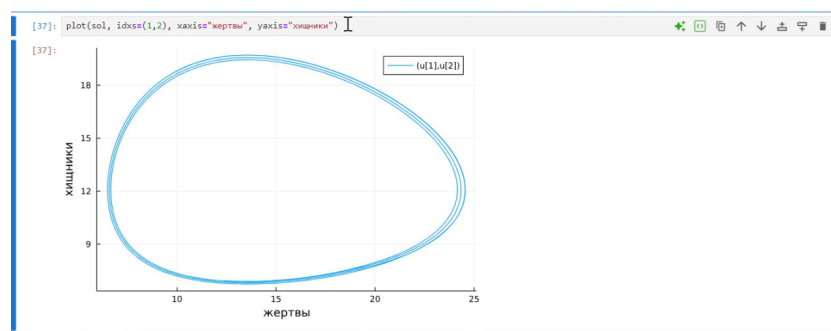


Рис. 2.3: График зависимости на Julia

- 3) Построил график изменения численности хищников и численности жертв на языке OpenModelica.

```
1 model mat5
2
3   parameter Real a=-0.58;
4   parameter Real b=-0.048;
5   parameter Real c=-0.38;
6   parameter Real d=-0.028;
7
8   parameter Real x_0=7;
9   parameter Real y_0=15;
10
11   Real x(start=x_0);
12   Real y(start=y_0);
13 equation
14
15   der(x)=a*x-b*x*y;
16   der(y)=-c*y+d*x*y;
17 end mat5;
```

Рис. 2.4: Код изменений на OpenModelica

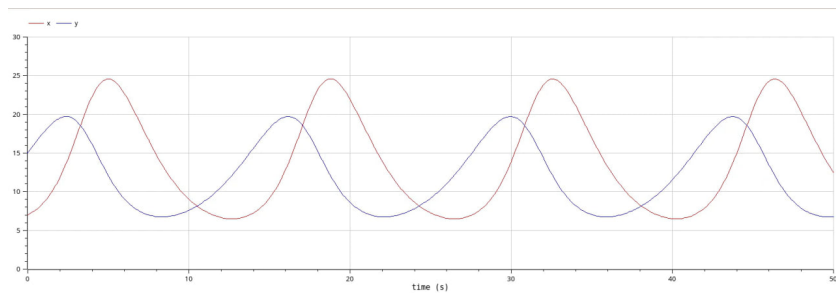


Рис. 2.5: График изменений на OpenModelica

- 4) Построил график зависимости численности хищников от численности жертв на языке OpenModelica.

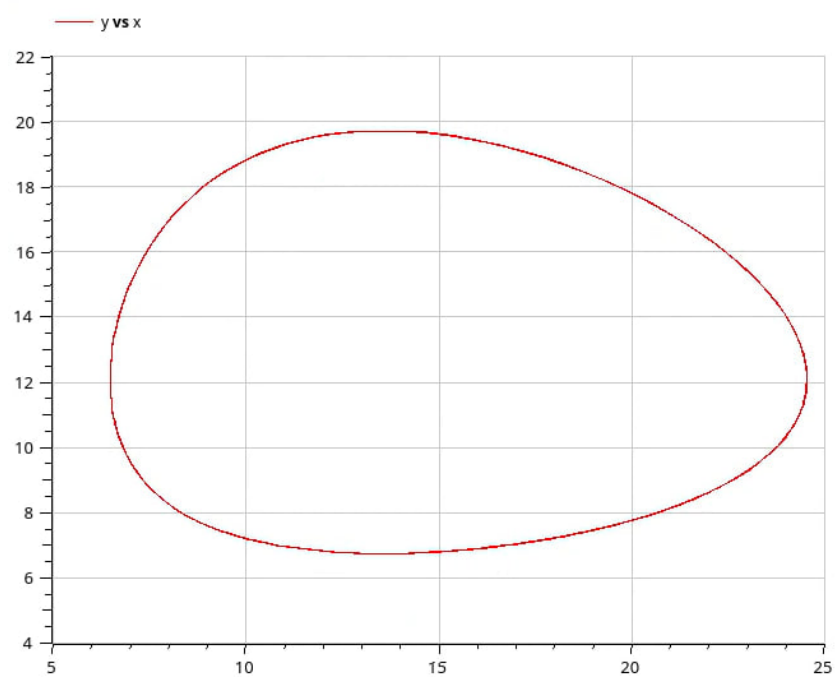


Рис. 2.6: График зависимости на OpenModelica

- 5) Нашёл стационарное состояние системы.

```
x_c=p1[3]/p1[4]
y_c=p1[1]/p1[2]
```

12.083333333333332

Рис. 2.7: Код стационарного состояния

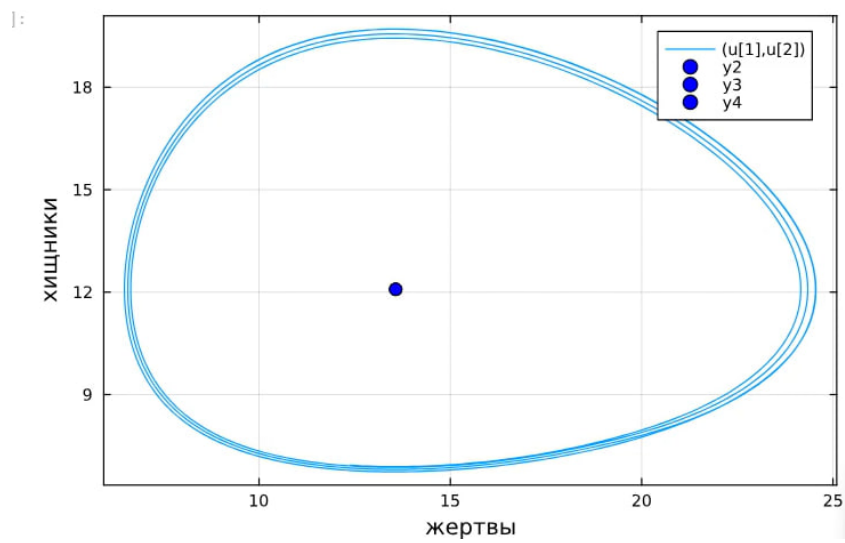


Рис. 2.8: График стационарного состояния

3 Вывод

Я реализовал модель “хищник-жертва” на языке Julia и OpenModelica.