

Отчёт по лабораторной работе №5

Быстров Г. А.

11 марта 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

- узнать как работать с математическими моделями;
- решить возникающие трудности и проблемы;
- практически получить полезный результат.

В данной лабораторной работе мне будет необходимо изучить построение математических моделей и рассмотреть модель «хищник-жертва».

1. Сделаем программную реализацию на языке OpenModelica (рис. 1).

```
1 model Lab5
2   constant Integer x_0 = 8;
3   constant Integer y_0 = 27;
4   constant Real a = 0.64;
5   constant Real b = 0.056;
6   constant Real c = 0.46;
7   constant Real d = 0.054;
8   Real x(start=x_0);
9   Real y(start=y_0);
10  Real t = time;
11  equation
12    der(x) = -a*x + b*x*y;
13    der(y) = c*y - d*x*y;
14    annotation(experiment(StartTime = 0, StopTime = 50.0));
15 end Lab5;
```

Рис. 1: Код программы на OpenModelica

2. График изменения численности жертв и хищников (рис. 2).

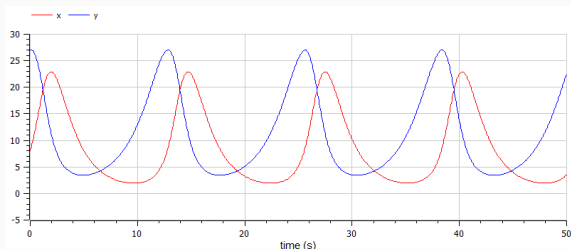


Рис. 2: График изменения численности (OpenModelica)

3. График зависимости численности хищников от жертв (рис. 3).

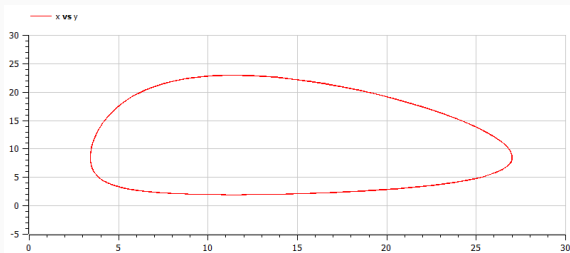


Рис. 3: График зависимости (OpenModelica)

4. Сделаем программную реализацию на языке Julia (рис. 4).

```
1 using DifferentialEquations
2 using Plots
3
4 function F!(du, u, p, t)
5     du[1] = -a * u[1] + b * u[1] * u[2]
6     du[2] = c * u[2] - d * u[1] * u[2]
7 end
8
9 x_0 = 8
10 y_0 = 27
11 a = 0.64
12 b = 0.056
13 c = 0.46
14 d = 0.054
15 T = (0.0, 50.0)
16 u_0 = [x_0, y_0]
17
18 prob = ODEProblem(F!, u_0, T)
19
20 sol = solve(
21     prob,
22     saveat = 0.1
23 )
24
25 const X = Float64[]
26 const Y = Float64[]
27
28 @show sol.u
29 @show sol.t
30
31 for u in sol.u
32     x, y = u
```

Рис. 4: Код программы на Julia

5. Сделаем программную реализацию на языке Julia (рис. 5).

```
33     push!(X, x)
34     push!(Y, y)
35 end
36
37 plt_1 = plot(
38     size = (700, 500),
39     dpi = 500,
40     legend = true,
41     title = "График зависимости"
42 )
43
44 plot(
45     plt_1,
46     V,
47     X,
48     color=:pink,
49 )
50
51 savefig(plt_1, "Lab5_Case1_BystrovGleb")
52
53 plt_2 = plot(
54     size = (700, 500),
55     dpi = 500,
56     legend = true,
57     title = "График изменения"
58 )
59
60 plot(
61     plt_2,
62     sol.t,
63     X,
64     label="Вектор",
```

Рис. 5: Код программы на Julia

6. Сделаем программную реализацию на языке Julia (рис. 6).

```
65     color=:green,  
66     )  
67  
68     plot(  
69         plt_2,  
70         sol.t,  
71         y,  
72         label="Kupure",  
73         color=:blue,  
74     )  
75  
76     savefig(plt_2, "Lab5_Case2_BystrovGleb")  
77
```

Рис. 6: Код программы на Julia

7. График изменения численности жертв и хищников (рис. 7).

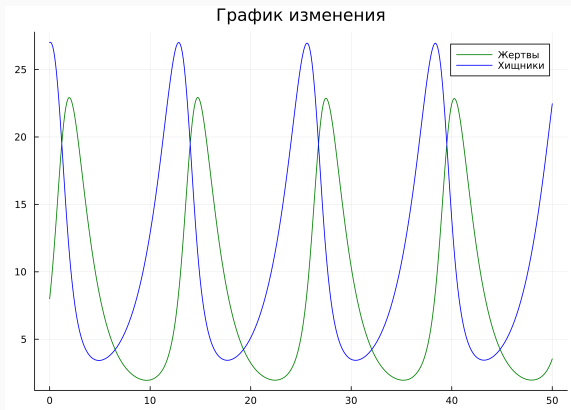


Рис. 7: График изменения численности жертв и хищников

8. График зависимости численности хищников от жертв (рис. 8).

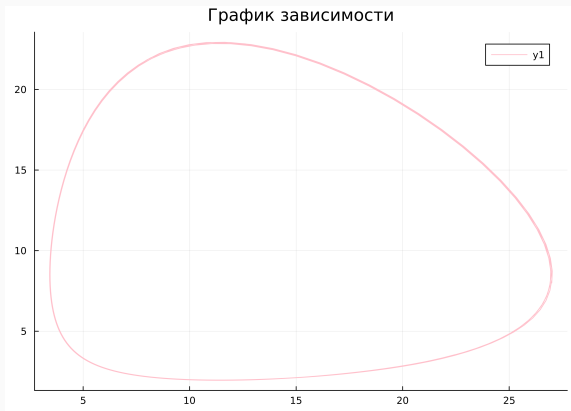


Рис. 8: График зависимости численности хищников от жертв

9. Загрузил работу на GitHub (рис. 9).

A screenshot of a GitHub repository's file list. The interface is dark-themed. It shows a list of files and folders with their respective commit messages. The files include configuration files, a course structure, and various documentation files like README and LICENSE.

config	Initial commit
labs	feat(main): make course structure
template	Initial commit
.gitattributes	Initial commit
.gitignore	Initial commit
.gitmodules	Initial commit
CHANGELOG.md	Initial commit
COURSE	Initial commit
LICENSE	Initial commit
Makefile	Initial commit
README.en.md	Initial commit
README.git-flow.md	Initial commit
README.md	Initial commit

Рис. 9: Страница репозитория на сайте

- узнал как работать с математическими моделями;
- создал математическую модель согласно заданию.