

Лабораторная работа №5

Селезнев Василий Александрович

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	10

Список таблиц

Список иллюстраций

3.1	Код программы	7
3.2	График зависимости численности	8
3.3	График изменения с течением времени	8
3.4	Стационарное состояние системы	9

1 Цель работы

Познакомиться с моделью Лотки-Вольтерры, используя язык программирования Modelica.

2 Задание

1. Построить график зависимости x от y и графики функций $X(t)$, $y(t)$
2. Найти стационарное состояние системы

3 Выполнение лабораторной работы

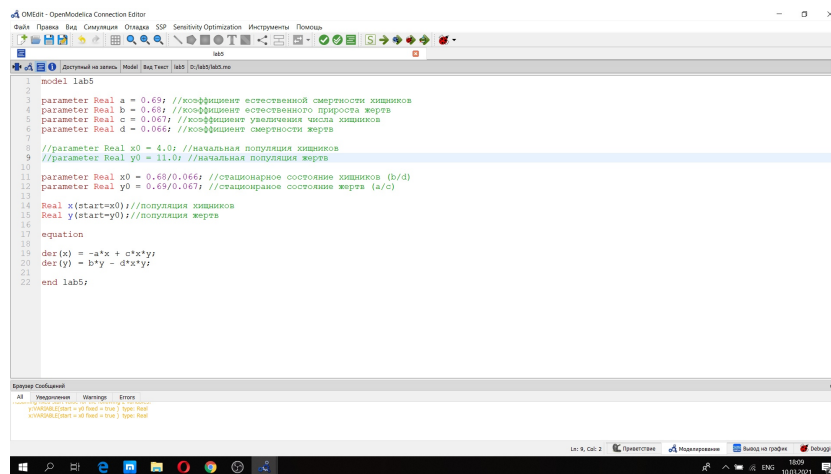
Рассмотрим простейшую модель взаимодействия двух видов типа “хищник-жертва”.

Уравнение модели “хищник-жертва” имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.69x(t) + 0.068x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.67y(t) - 0.066x(t)y(t) \end{cases}$$

Начальные условия: $x_0 = 4$ и $y_0 = 11$.

Ниже представлен скриншот кода программы, написанный на языке программирования Modelica. (рис 1. @fig:001)



```
1 model lab5
2
3   parameter Real a = 0.69; //коэффициент естественной смертности хищников
4   parameter Real b = 0.68; //коэффициент естественного прироста жертв
5   parameter Real c = 0.067; //коэффициент увеличения числа хищников
6   parameter Real d = 0.066; //коэффициент смертности жертв
7
8   //parameter Real x0 = 4.0; //начальная популяция хищников
9   //parameter Real y0 = 11.0; //начальная популяция жертв
10
11   parameter Real x0 = 0.68/0.066; //стационарное состояние хищников (b/d)
12   parameter Real y0 = 0.69/0.067; //стационарное состояние жертв (a/c)
13
14   Real x(start=x0); //популяция хищников
15   Real y(start=y0); //популяция жертв
16
17   equation
18
19     der(x) = -a*x + c*x*y;
20     der(y) = b*y - d*x*y;
21
22   end lab5;
```

Рис. 3.1: Код программы

Представлен график зависимости численности популяции хищников от численности популяции жертв. (рис 2. @fig:001)

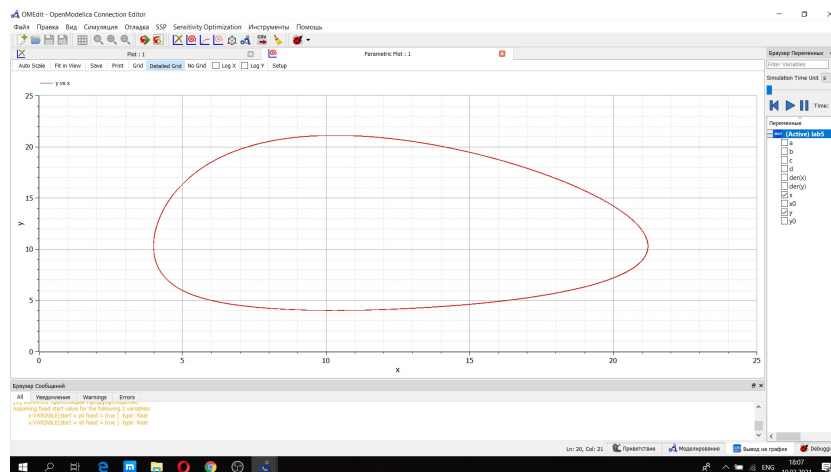


Рис. 3.2: График зависимости численности

Ниже представлен график изменения численности популяции хищников и численности популяции жертв с течением времени. (рис 3. @fig:001)

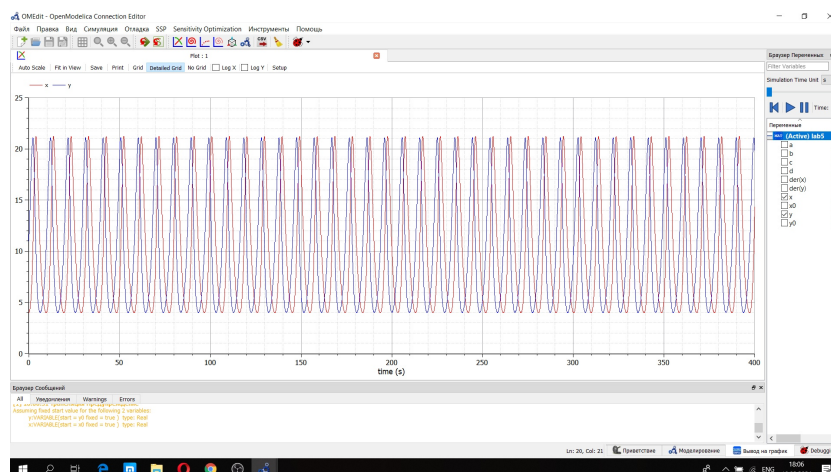


Рис. 3.3: График изменения с течением времени

Также представлено стационарное состояние системы. При нем значения числа жертв и хищников не меняется во времени (рис 4. @fig:001)



Рис. 3.4: Стационарное состояние системы

4 Выводы

Я ознакомился с простейшей моделью взаимодействия двух видов типа “хищник-жертва” и построил для нее графики; нашел стационарное распределение, используя язык программирования Modelica.