

Отчёт по лабораторной работе №5

Вариант 12

Нгуен Дык Ань

Содержание

I.Цель работы	3
II. Задание	4
III. Выполнение задания	5
1. С помощью Scilab построим график модели «хищник-жертва»	5
2. Найдём стационарное состояние системы	8
IV. Вывод	9

I.Цель работы

Изучаем модель хищник-жертра и построим график модели с помощью Scilab.

II. Задание

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.24x(t) + 0.044x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.44y(t) - 0.024x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 4$; $y_0 = 10$ Найдите стационарное состояние системы.

III. Выполнение задания

1. С помощью Scilab построим график модели «хищник-жертва»

В Scilab мы задаём коэффициенты, соответствующие с заданием:

```
a= 0.24; // коэффициент естественной смертности хищников  
b= 0.44; // коэффициент естественного прироста жертв  
c= 0.044; // коэффициент увеличения числа хищников  
d= 0.024; // коэффициент смертности жертв
```

Затем задаём функцию модели:

```
function dx=syst2(t, x)  
dx(1) = -a*x(1) + c*x(1)*x(2);  
dx(2) = b*x(2) - d*x(1)*x(2);  
endfunction
```

После этого задаём начальные условия модели, и интервал с шагом:

```
t0 = 0;  
x0=[4;10]; //начальное значение x и y (популяция хищников и популяция жертв)  
t = [0: 0.1: 400];
```

Решаем дифференциальные уравнения:

```

y = ode(x0, t0, t, syst2);
n = size(y, "c");
for i = 1: n
y2(i) = y(2, i);
y1(i) = y(1, i);

```

И построим график модели с помощью кодами:

- Построение графика колебаний изменения числа популяции хищников:

```
plot(t,y1);
```

Результат:

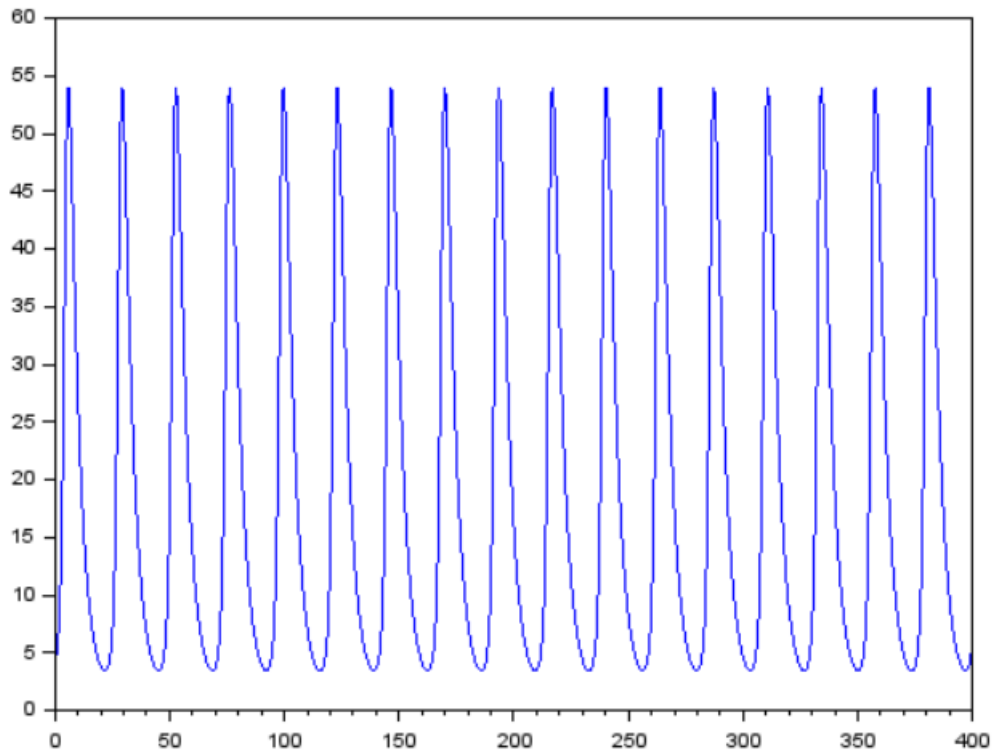


Рис. 1: График колебаний изменения числа популяции хищников

- Построение графика колебаний изменения числа популяции жертра:

```
plot(t,y2);
```

Результат:

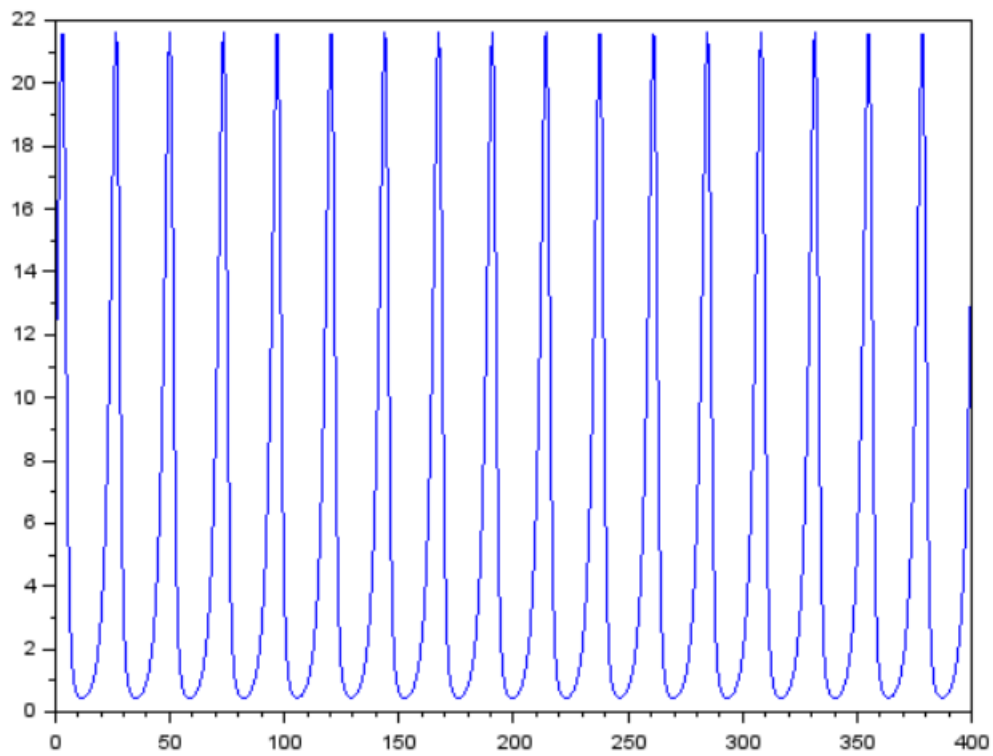


Рис. 2: График колебаний изменения числа популяции жертра

- Построение графика зависимости изменения численности хищников от изменения численности жертра:

```
plot(y1,y2);
```

Результат:

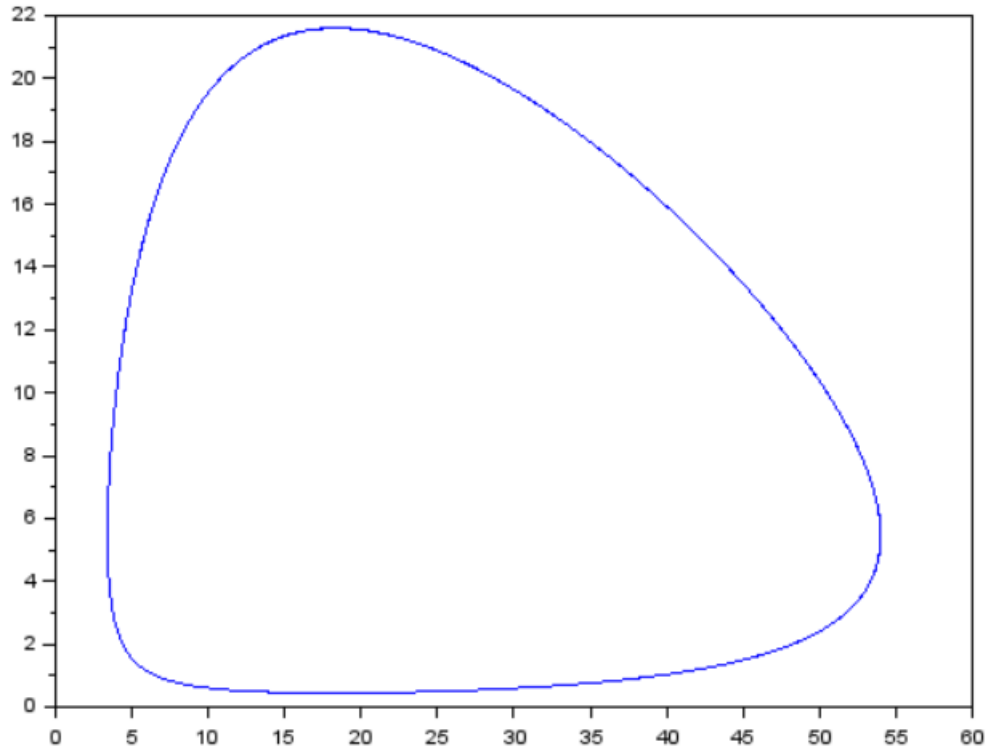


Рис. 3: График зависимости изменения численности хищников от изменения численности жертв

2. Найдём стационарное состояние системы

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.24x(t) + 0.044x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.44y(t) - 0.024x(t)y(t) \end{cases}$$

С этой системы мы получим коэффициенты: $a = 0.24$; $b = 0.044$; $c = 0.44$; $d = 0.024$

Стационарное состояние системы будет в точке:

$$\begin{cases} x_0 = \frac{0.24}{0.044} \approx 5.45 \\ y_0 = \frac{0.44}{0.024} \approx 18.33 \end{cases}$$

IV. Вывод

После лабораторной работы я познакомился с моделями хищник-жертва и получил навыки по построению графика модели.