

Презентация по лабораторной работе №5

Модель хищник-жертва (Вариант 12)

Нгуен Дык Ань

Докладчик

- Нгуен Дык Ань
- Студенческий билет:
1032215251
- Группа: НКНбд-01-21
- Российский университет
дружбы народов
- <https://github.com/NguyenDucAnh0512>



Цель работы

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

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.

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели «хищник-жертва»

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

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели «хищник-жертва»

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

```
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 естественной
```

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели «хищник-жертва»

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
```

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели «хищник-жертва»

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];
```


Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели «хищник-жертва»

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);
```

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели
«хищник-жертва»

Построим график модели с помощью кодами:
Построение графика колебаний изменения
числа популяции хищников:

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

Результат:

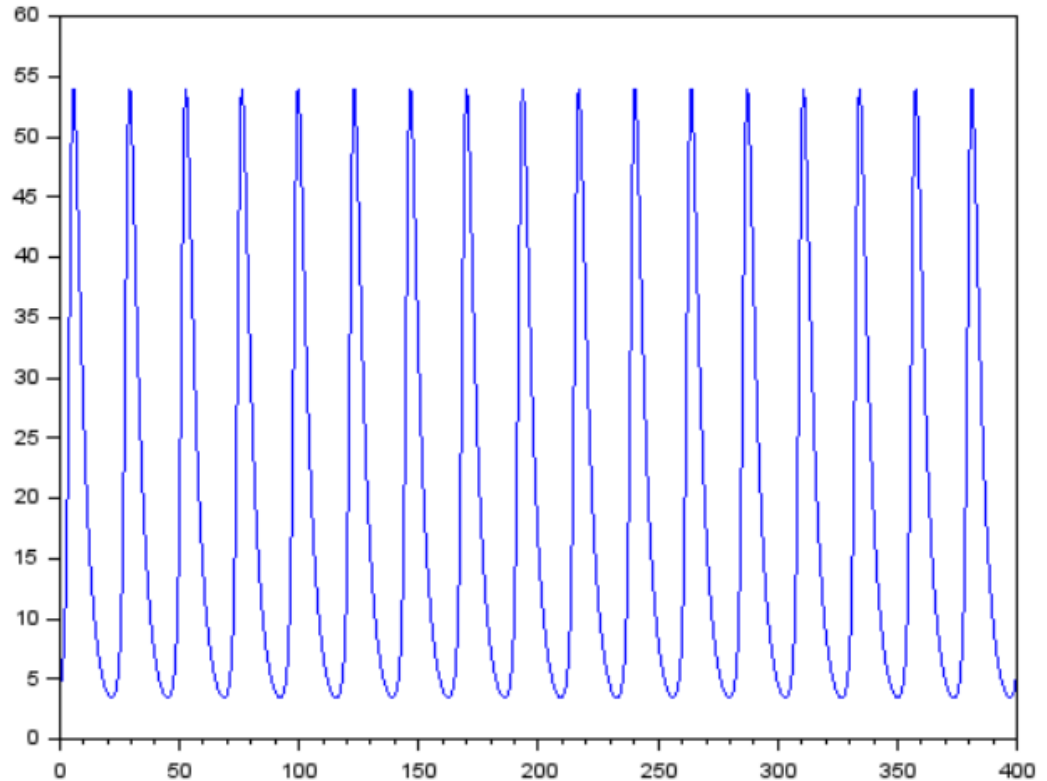


График колебаний изменения числа популяции
хищников

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели
«хищник-жертва»

Построение графика колебаний изменения
числа популяции жертра:

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

Результат:

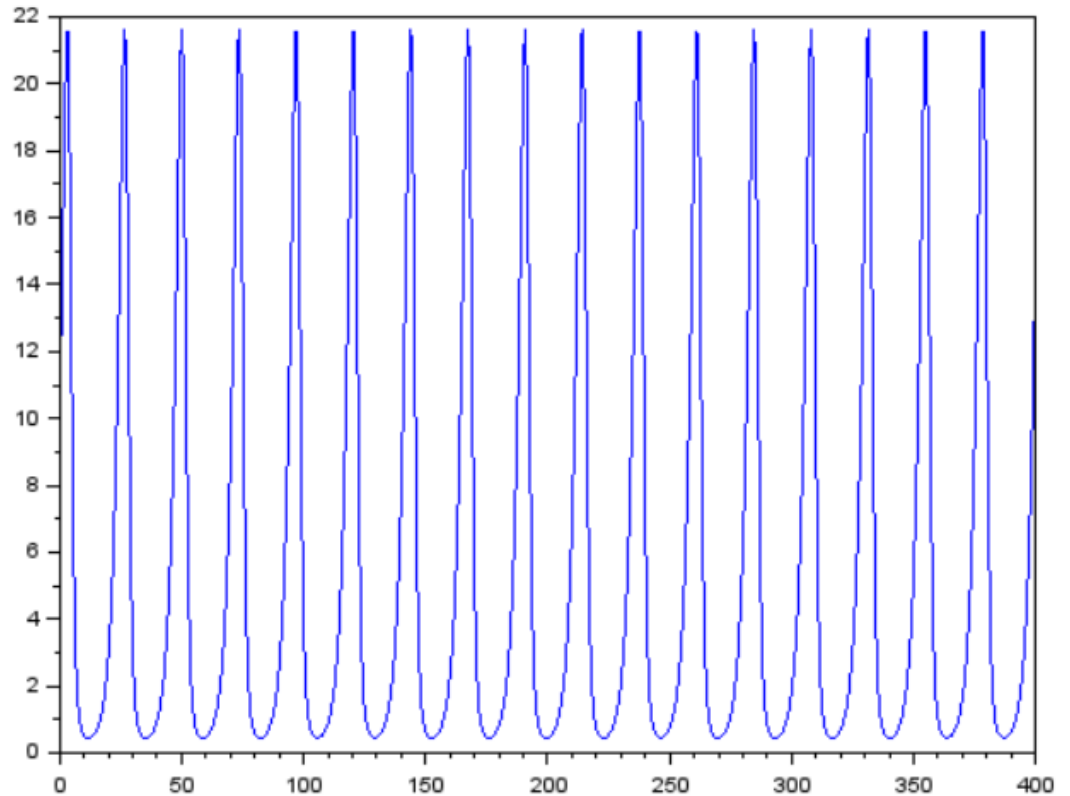


График колебаний изменения числа популяции
жертра

Выполнение задания

С помощью Scilab построим график модели
«хищник-жертва»

Построение графика зависимости изменения
численности хищников от изменения численности
жертра:

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

Результат:

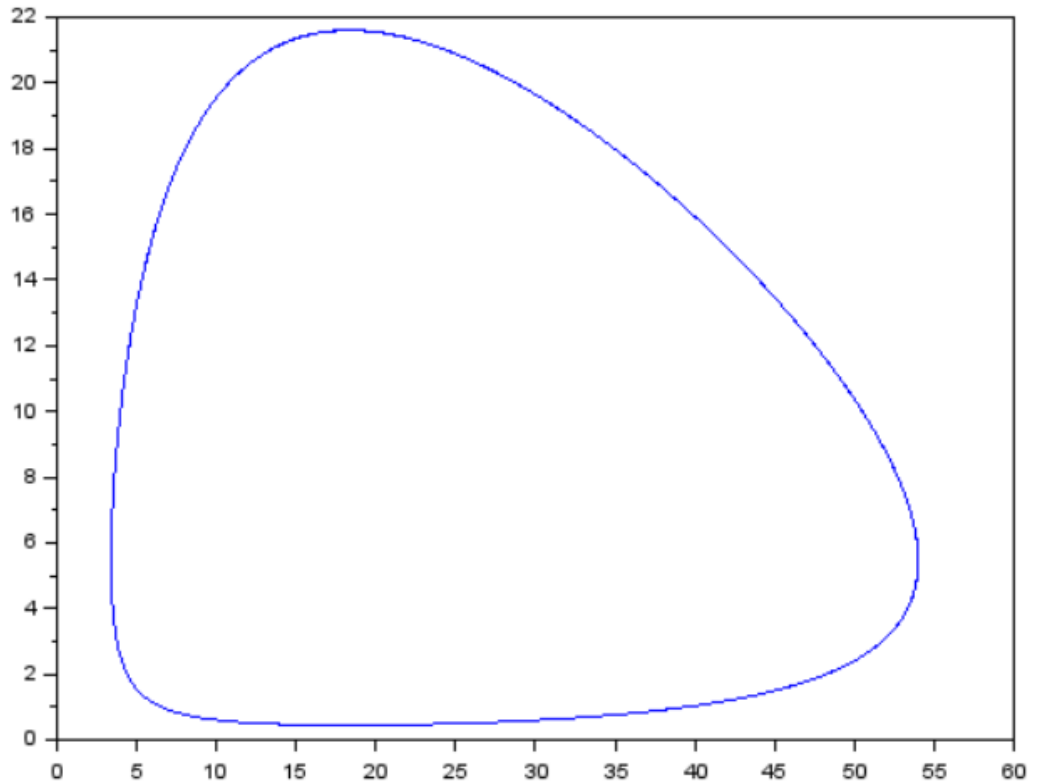


График зависимости изменения численности
хищников от изменения численности жертра

Выполнение задания

Найдём стационарное состояние системы

Стационарное состояние системы будет в точке:

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

Вывод

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