

Отчёт по лабораторной работе №5

Вариант 2

Ле Тиен Винь

Содержание

Выполнение лабораторной работы	1
I.Цель работы	1
II.Задание	1
III. Выполнение задания	2
1. С помощью Scilab построим график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв	2
2. Найдём стационарное состояние системы.....	5
IV. Вывод	6

Выполнение лабораторной работы

Формула для выбора варианта: $(1032215241\%70)+1 = 2$ вариант.

I.Цель работы

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

II.Задание

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.13x(t) + 0.042x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33y(t) - 0.03x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 7, y_0 = 12$. Найдите стационарное состояние системы.

III. Выполнение задания

1. С помощью Scilab построим график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв

В Scilab мы задаём коэффициенты, соответствующие с заданием:

```
a= 0.13; // коэффициент естественной смертности хищников
b= 0.33; // коэффициент естественного прироста жертв
c= 0.042; // коэффициент увеличения числа хищников
d= 0.03; // коэффициент смертности жертв
```

Затем задаём функция 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; // Начальный момент
x0=[7;12]; //начальное значение x и y (популяция хищников и популяция жертв)
t = [0: 0.1: 300];
```

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);
end
```

И построим график модели с помощью кодами:

- Построение графика колебаний изменения числа популяции хищников:
`plot(t, y1);`

Результат:

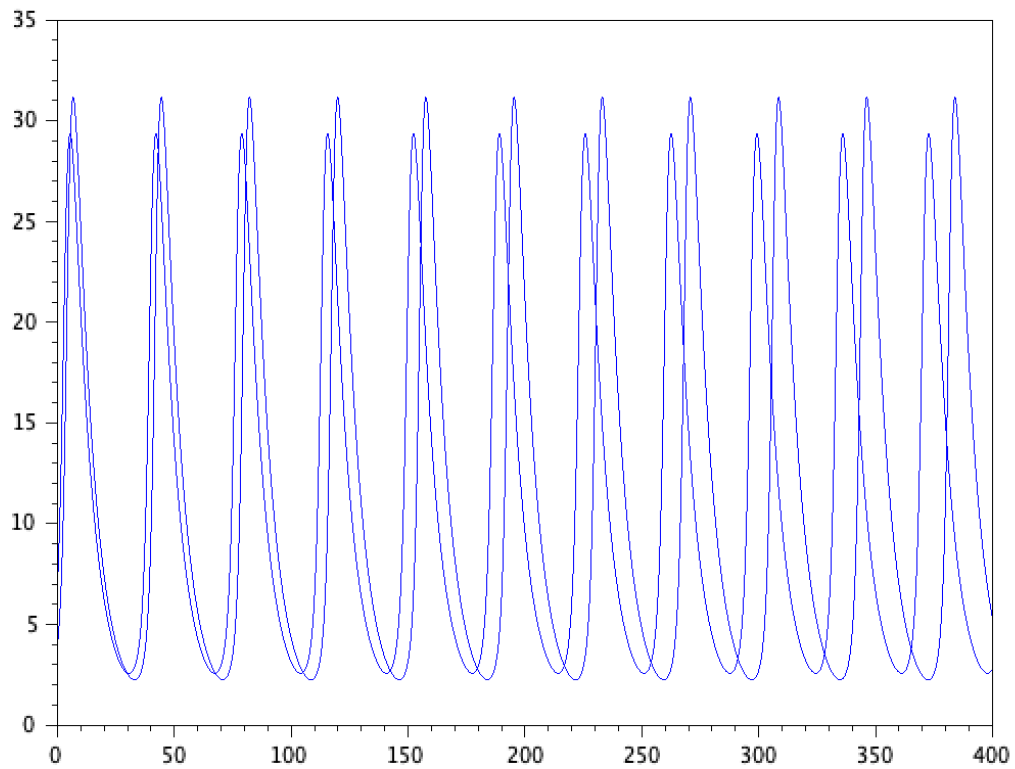


График колебаний изменения числа популяции хищников

- Построение графика колебаний изменения числа популяции хищников:
`plot(t, y2);`

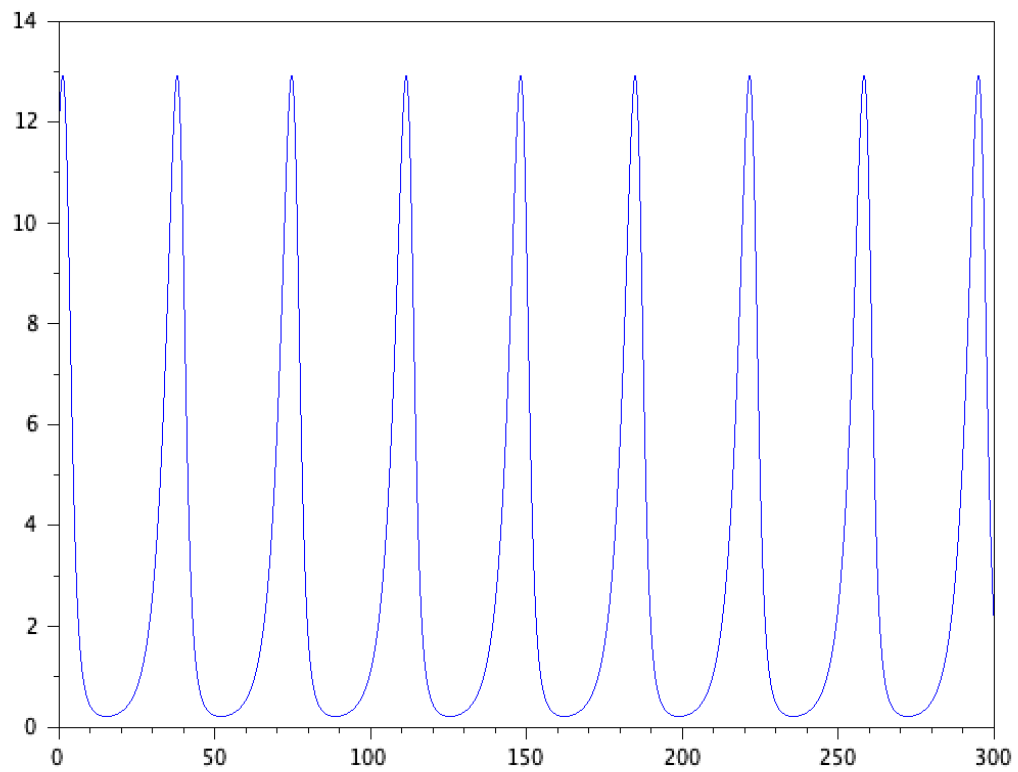


График колебаний изменения числа популяции жертв

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

`plot(y1, y2);`

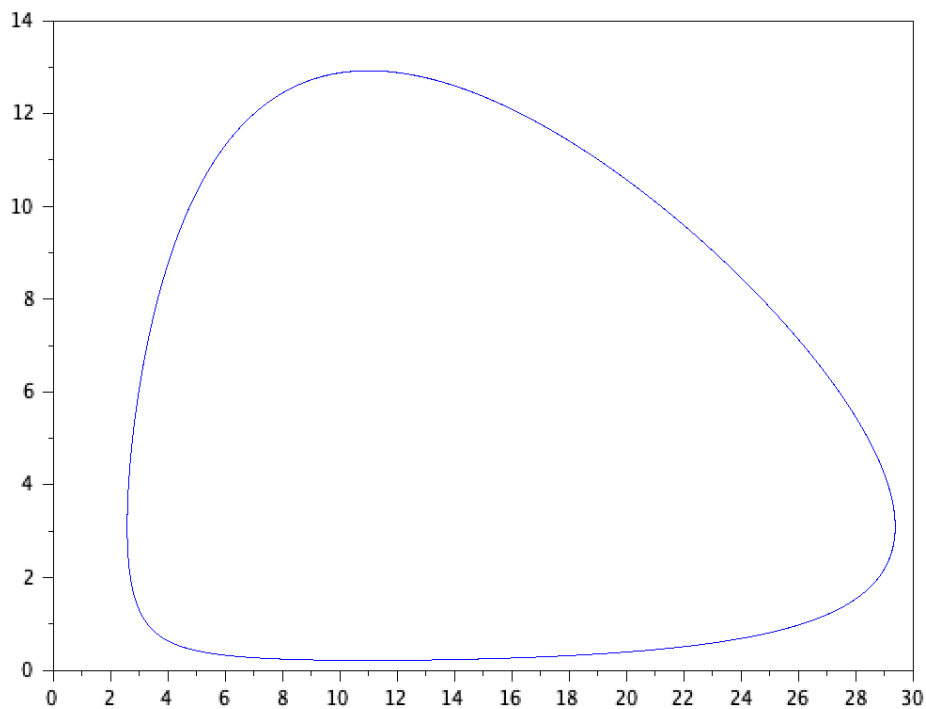


График зависимости изменения численности хищников от изменения численности жертв

2. Найдём стационарное состояние системы

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.13x(t) + 0.042x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.33y(t) - 0.03x(t)y(t) \end{cases}$$

От этой системы мы получим коэффициенты: $a = 0.13$; $b = 0.042$; $c = 0.33$; $d = 0.03$

Стационарное состояние системы (положение равновесия, не зависящее от времени решение) будет в точке:

$$\begin{cases} x_0 = \frac{a}{b} = 0.13/0.042 \approx 3.905 \\ y_0 = \frac{c}{d} = 0.33/0.033 \approx 11 \end{cases}$$

IV. Вывод

После лабораторной работы я познакомился с моделями хищник-жертва и получил графики модели.