

Отчет по лабораторной работе №5

Модель “Хищник - жертва”

Дугаева Светлана НФИбд-01-18

2021, 13 march

RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Исследовать простейшую модель типа “хищник-жертва” — модель Лотки-Вольтерры.

Выполнение лабораторной работы

Код в jupyter notebook для модели “хищник-жертва” (рис. 1):

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.integrate import odeint
```

```
a = 0.31
b = 0.32
c = 0.054
d = 0.055
```

```
x0 = [7, 15]
t = np.arange(0, 400, 0.1)
```

```
def dx(x, t):
    dx1 = -a*x[0] + c*x[0]*x[1]
    dx2 = b*x[1] - d*x[0]*x[1]
    return [dx1, dx2]
```

```
y = odeint(dx, x0, t)
y
```

```
array([[ 7.          , 15.          ],
       [ 7.35677274, 14.88829345],
       [ 7.72646997, 14.74791913],
       ...,
       [ 7.24048746, 14.92735124],
       [ 7.606135   , 14.79623585],
       [ 7.98397187, 14.63630853]])
```

```
plt.title('Популяция хищников')
plt.plot(t, y[:, 0])
```

Рис. 1: Код

2)

Построение графика изменения численности хищников
(рис. 2):

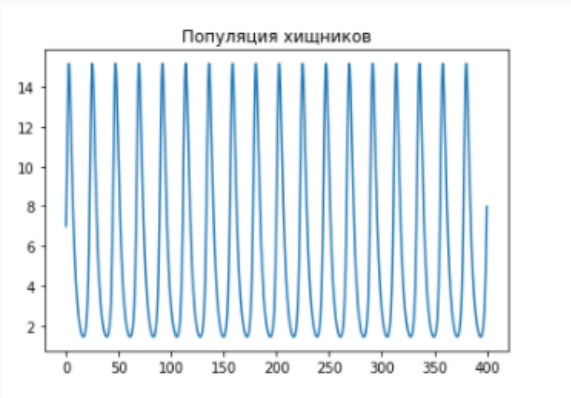


Рис. 2: Численность хищников

3)

Построение графика изменения численности жертв (рис. 3):

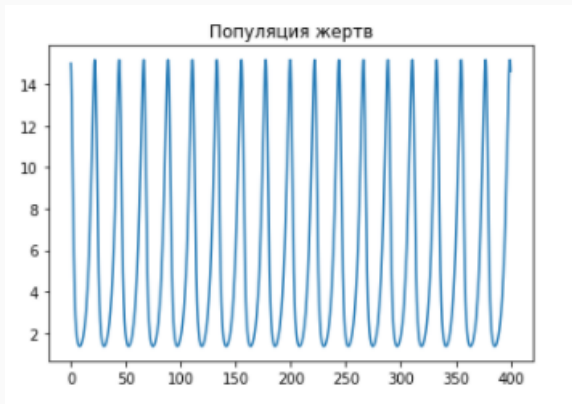


Рис. 3: Численность жертв

4)

Построение графика зависимости численности хищников от численности жертв с заданными начальными условиями (рис. 4):

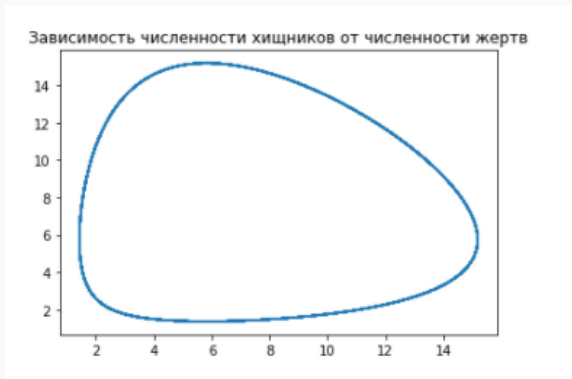


Рис. 4: Фазовый портрет

Расчет стационарного состояния системы (рис. 5):

```
stat1=a/c  
stat2=b/d  
stat1, stat2
```

```
(5.7407407407407405, 5.818181818181818)
```

Рис. 5: Стационарное состояние

Выводы

В ходе данной лабораторной работы мы исследовали модель «хищник – жертва». А также построили график зависимости численности хищников от численности жертв, график изменения численности жертв и график изменения численности хищников, нашли стационарное состояние системы.