

Модель хищник-жертва

Гебриал Ибрам¹

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Цель работы

Построение модели хищник-жертва.

Вариант 42

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.56x(t) + 0.057x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.57x(t) - 0.056x(t)y(t) \end{cases}$$

1. Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв,
2. Постройте графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:
 $x_0 = 11, y_0 = 22$.
3. Найдите стационарное состояние системы.

Выполнение работы

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax(t) + bx(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = cx(t) - dx(t)y(t) \end{cases}$$
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.56x(t) + 0.057x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.57x(t) - 0.056x(t)y(t) \end{cases}$$

a, d - коэффициенты смертности

b, c - коэффициенты прироста популяции

У нас дано:

$a = 0.56$ (коэффициент естественной смертности хищников)

$b = 0.057$ (коэффициент увеличения числа хищников)

$c = 0.57$ (коэффициент естественного прироста жертв)

$d = 0.056$ (коэффициент смертности жертв)

Начальное число хищников – $x_0 = 11$, начальное число жертв – $y_0 = 22$.

$$x_0 = \frac{c}{d}, y_0 = \frac{a}{b}$$

$$x_0 = \frac{0.57}{0.056} = 10.1, y_0 = \frac{0.56}{0.057} = 9.8$$

результаты

1. Постройл график зависимости численности хищников от численности жертв (рис. 1)

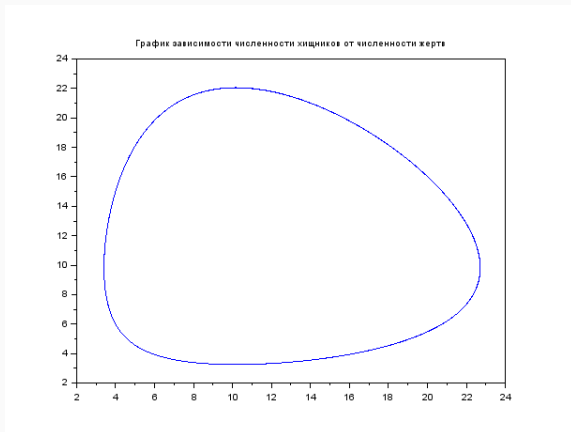


Figure 1: График зависимости численности хищников от численности жертв

2. Построил графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:
 $x_0 = 11, y_0 = 22$ (рис. 2)

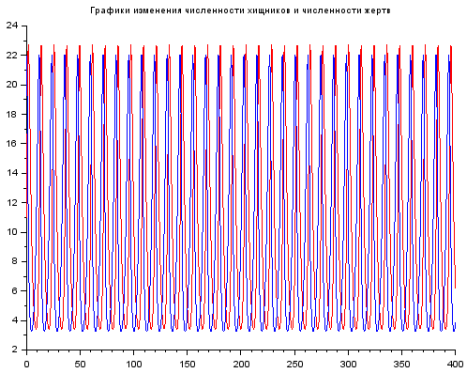


Figure 2: График изменения численности хищников и численности жертв при

3. Построил графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих стационарного состояния системы:

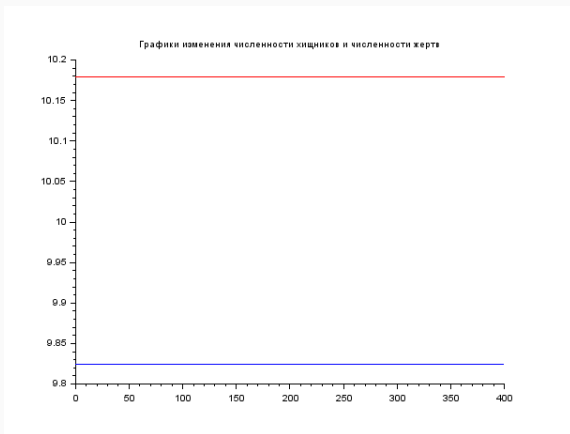


Figure 3: График изменения численности хищников и численности жертв при 10/11

Вывод

Постмотрел модели хищник-жертва и построил график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при начальных условиях и при стационарных состояниях системы.

Спасибо за внимание