

Модель “Хищник-жертва”

Каратшова Алиса

2021, 12 March

Цель работы

Основная цель работы - изучить модель “хищник-жертва” и построить график зависимости численности популяций хищников и жертв

Задачи

Выделим основные задачи работы:

- Изучить жесткую модель хищник-жертва
- Изучит модель хищник-жертва с малым изменением
- Построить жесткую модель зависимости численности популяций хищников и жертв

Выполнение лабораторной работы

Вариант 57

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.17x(t) + 0.09x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.69y(t) - 0.08x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:
 $x_0 = 3, y_0 = 12$. Найдите стационарное состояние системы.

Коэффициент естественной смертности хищников: $a = 0.17$ Коэффициент естественного прироста жертв $b = 0.69$ Коэффициент увеличения числа хищников $c = 0.09$ Коэффициент смертности жертв $d = 0.08$

Начальные значения:

- $x_0 = 3$
- $y_0 = 12$


```
function syst(du,u,p,t)
du[1] = -a*u[1]+c*u[1]*u[2]
du[2] = b*u[2]-d*u[1]*u[2]
end

u0 = [x0, y0];
tspan = (0, 100);

prob = ODEProblem(syst, u0, tspan);
sol = solve(prob, RK4(), reltol=1e-6, timeseries_steps = 0.05)
```

```
N = length(sol.u)
J = length(sol.u[1])
U = zeros(N, J)

for i in 1:N, j in 1:J
    U[i,j] = sol.u[i][j]
end
```

Выводим график зависимости численности хищников от численности жертв

```
set_default_plot_size(30cm, 20cm)  
Gadfly.plot(x = U[:,1], y = U[:,2])
```

Выводим график изменения численности хищников и численности жертв:

```
Plots.plot(sol)
```

Решение: график зависимости хищников от жертв

График зависимости численности хищников от численности жертв(рис. 1)

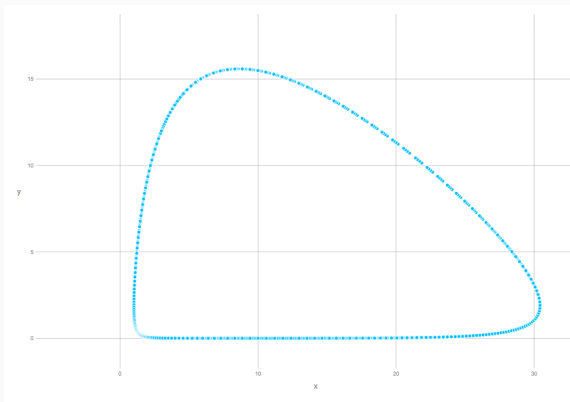


Рис. 1: График зависимости численности хищников от численности жертв

Решение: График изменения численности

График изменения численности хищников и численности жертв

- $u_1(t)$ - изменение численности хищников
- $u_2(t)$ - изменение численности жертв

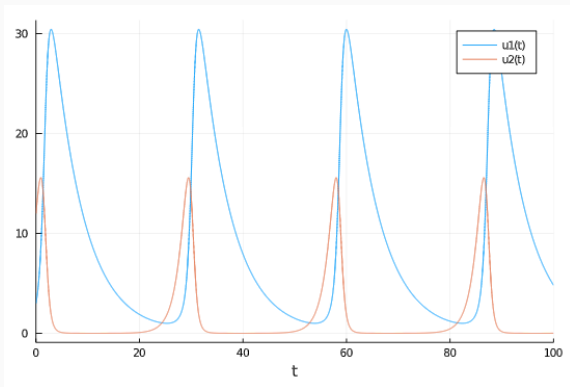


Рис. 2: График изменения численности хищников и численности жертв

Выводы

Мы изучили модель “хищник-жертва” и построили график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв