

Презентация по лабораторной работе №5

Модель хищник-жертва

Хусаинова Д.А.

7 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Изучить жесткую модель хищник-жертва и построить эту модель.

- Модель Лотки—Вольтерры — модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва», названная в честь её авторов, которые предложили модельные уравнения независимо друг от друга. Такие уравнения можно использовать для моделирования систем «хищник — жертва», «паразит — хозяин», конкуренции и других видов взаимодействия между двумя видами.

Скорость роста численности жертв уменьшается пропорционально численности хищников

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = (-ax(t) + by(t)x(t)) \\ \frac{dy}{dt} = (cy(t) - dy(t)x(t)) \end{cases}$$

Для модели «хищник-жертва»

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.13 * x(t) + 0.041 * y(t)x(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.31 * y(t) - 0.042 * y(t)x(t) \end{cases}$$

Надо было построить график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:
 $x_0 = 7, y_0 = 20$. Найти стационарное состояние системы.

Julia. График численности хищников от численности жертв

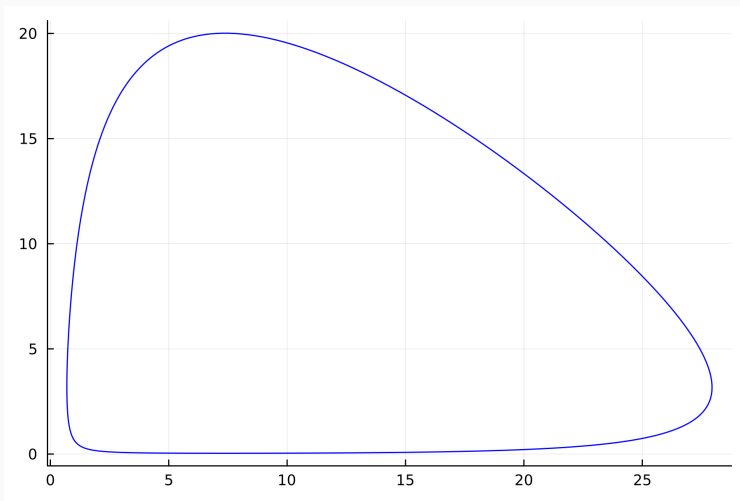


Рис. 1: График численности хищников от численности жертв

Julia. График численности жертв и хищников от времени

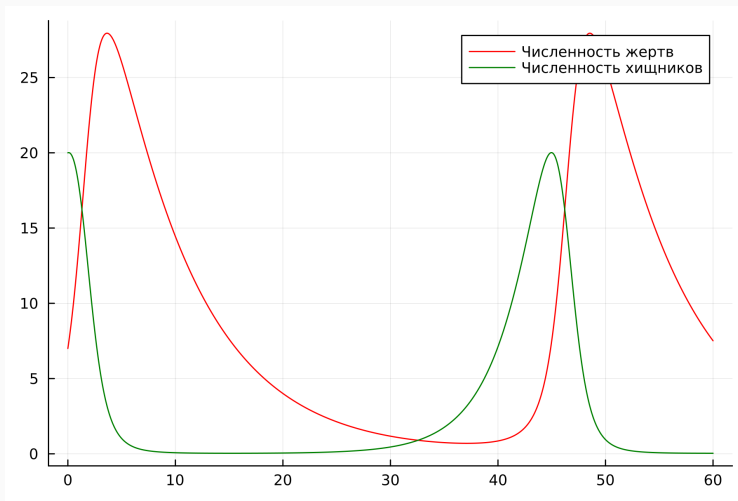


Рис. 2: График численности жертв и хищников от времени

Julia. Стационарное состояние

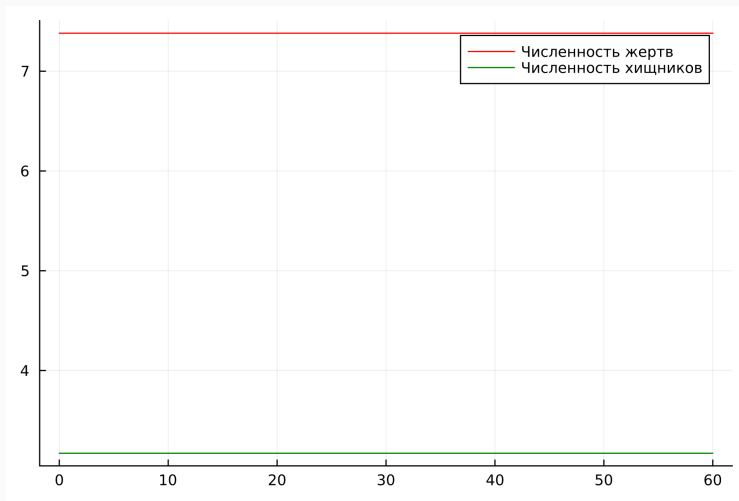


Рис. 3: Стационарное состояние

OpenModelica. График численности хищников от численности жертв

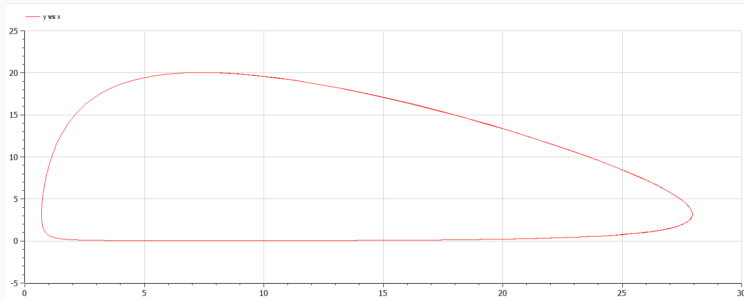


Рис. 4: График численности хищников от численности жертв

OpenModelica. График численности жертв и хищников от времени

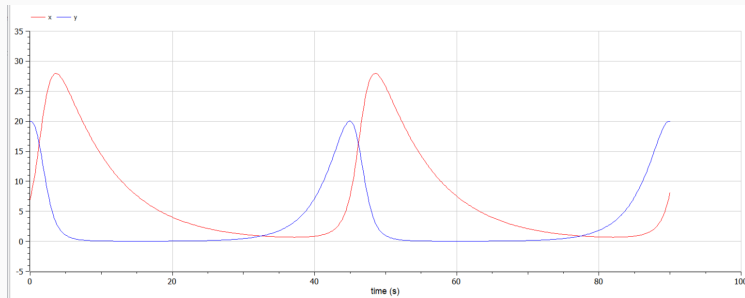


Рис. 5: График численности жертв и хищников от времени

OpenModelica. Стационарное состояние

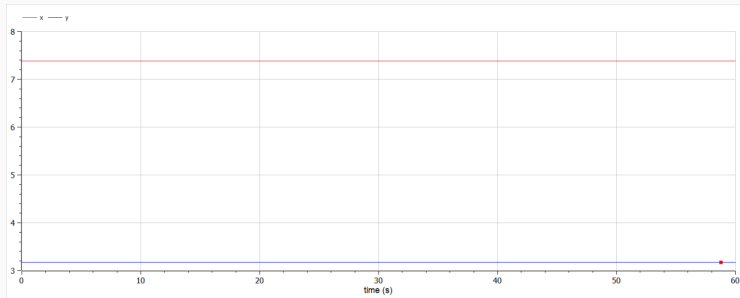


Рис. 6: Стационарное состояние

Изучили жесткую модель хищник-жертва и построить эту модель.

Список литературы. Библиография

- [1] Документация по Julia: <https://docs.julialang.org/en/v1/>
- [2] Документация по OpenModelica: <https://openmodelica.org/>
- [3] Решение дифференциальных уравнений:
<https://www.wolframalpha.com/>
- [4] Модель Лотки—Вольтерры: https://math-it.petrSU.ru/users/semenova/MathECO/Lectures/Lotka_Volterra.pdf