

Лабораторная работа №5

Абдуллина Ляйсан Раисовна

03 марта 2024

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Цель работы

Решить задачу о модели хищник-жертва.

1. Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв
2. Постройте графики изменения численности хищников и численности жертв при заданных начальных условиях.
3. Найдите стационарное состояние системы.

Условие варианта 39

Для модели «хищник-жертва»:

$$\{ dx/dt = -0.67x(t) + 0.067x(t)y(t)$$

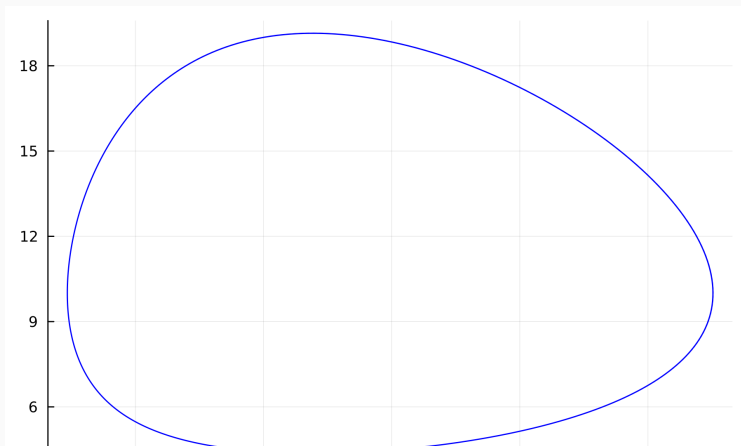
$$dy/dt = 0.66y(t) - 0.065x(t)y(t) \}$$

Условие варианта 39

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 9$, $y_0 = 19$. Найдите стационарное состояние системы.

Решение для нестационарного состояния системы:

Получим следующие графики (Рис.1-2):



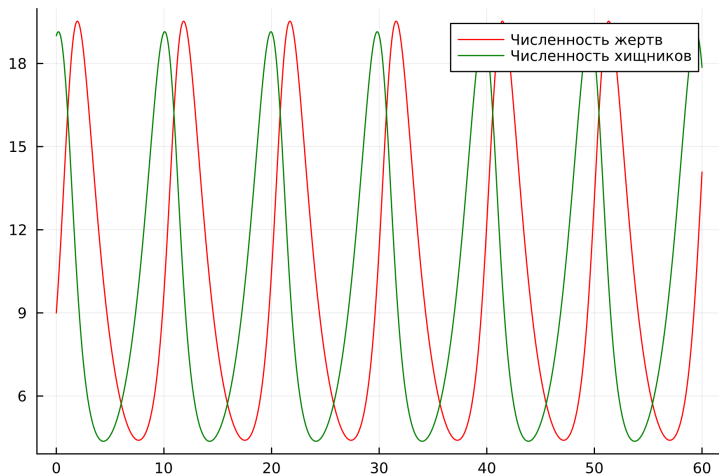


Рис. 2: График численности хищников и жертв от времени

Решение для стационарного состояния системы: Для стационарного состояния $y(x) = \text{smthfunction}$ решение будет представлять из себя точку.

Получим следующие графики (Рис.3):

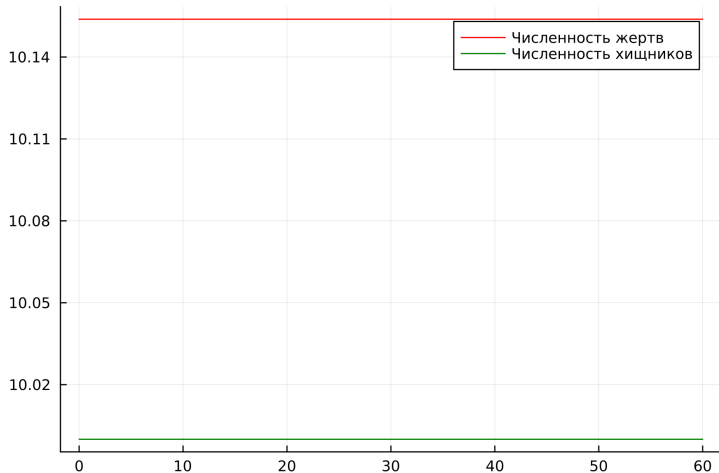


Рис. 3: Стационарное состояние

Решение для нестационарного состояния системы:

Получим следующие графики (Рис.4-5):

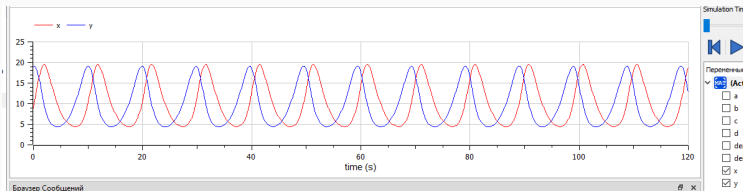


Рис. 4: График численность хищников от численности жертв

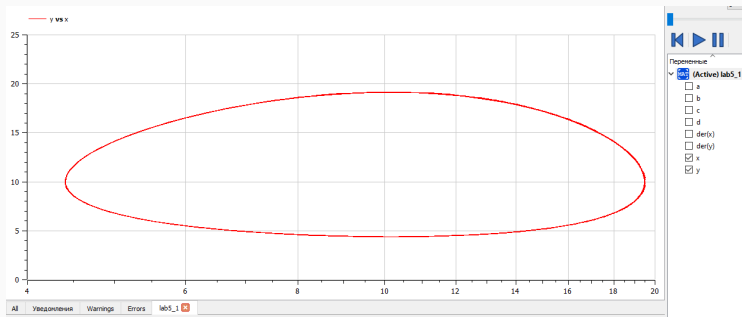


Рис. 5: График численности хищников и жертв от времени

Решение для стационарного состояния системы: Для стационарного состояния $y(x) = \text{smthfunction}$ решение будет представлять из себя точку. Получим следующие графики (Рис.6):

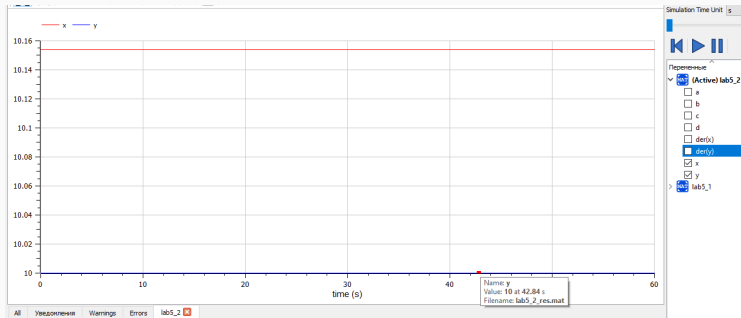


Рис. 6: Стадианарное состояние

Анализ и сравнение результатов

В ходе выполнения лабораторной работы были построены графики зависимости численности хищников от численности жертв и изменения численности хищников и численности жертв при заданных начальных условиях, а также найдено стационарное состояние системы. на языках Julia и с помощью ПО Open Modelica. Результаты графикв совпадают (не учитываю разности в масштабах).

Мы решили задачу о модели Хищник-Жертва и выполнили все поставленные перед нами задачи.

Список литературы

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/>