

# Лабораторная работа 5

Петрова Мария

НФИбд-02-21



# Цель работы

- Изучить жесткую модель хищник–жертва и построить эту модель.



# Задание лабораторной работы

Вариант 21

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.42x(t) + 0.043x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.44y(t) - 0.045x(t)y(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 4$ ,  $y_0 = 13$ . Найдите стационарное состояние системы.



# Справка о языках программирования

- Julia — высокоуровневый высокопроизводительный свободный язык программирования с динамической типизацией, созданный для математических вычислений. Эффективен также и для написания программ общего назначения. Синтаксис языка схож с синтаксисом других математических языков (например, MATLAB и Octave), однако имеет некоторые существенные отличия. Julia написан на Си, C++ и Scheme. Имеет встроенную поддержку многопоточности и распределённых вычислений, реализованные в том числе в стандартных конструкциях.
- OpenModelica — свободное открытое программное обеспечение для моделирования, симуляции, оптимизации и анализа сложных динамических систем. Основано на языке Modelica. Активно развивается Open Source Modelica Consortium, некоммерческой неправительственной организацией. Open Source Modelica Consortium является совместным проектом RISE SICS East AB и Линчёпингского университета. По своим возможностям приближается к таким вычислительным средам как Matlab Simulink, Scilab xCos, имея при этом значительно более удобное представление системы уравнений исследуемого блока.

# Теоретическое введение

- 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. [4]

Гармоническое колебание - колебание, в процессе которого величины, характеризующие движение (смещение, скорость, ускорение и др.), изменяются по закону синуса или косинуса (гармоническому закону).

# Ход выполнения лабораторной работы

- 1. Построить график зависимости численности хищников от численности жертв
- 2. Построить график зависимости численности хищников и численности жертв от времени
- 3. Найти стационарное состояние системы

# Вывод

- В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель хищник–жертва и построена модель на языках Julia и Open Modelica.

