

Информация

Докладчик

:::::::::::: { .column align=center } ::: { .column width="70%" }

- Болотина Александра Сергеевна
- студент группы НПИбд-02-19
- Российский университет дружбы народов
- 1032192943@pfur.ru
- <https://github.com/AleksandraBolotina>

::: ::: { .column width="30%" }

::: :::::::::::::::

Вводная часть

Актуальность

- Необходим навык математического моделирования, которое является неизбежной составляющей научно-технического прогресса

Объект и предмет исследования

- Модель хищник-жертва
- Julia
- OpenModelica

Цели и задачи

Рассмотреть простейшую модель взаимодействия двух видов типа «хищник – жертва» - модель Лотки-Вольтерры.

Выполнить задание согласно варианту: для модели «хищник-жертва»:

$$\frac{\partial x}{\partial t} = -0,29x(t) + 0,031x(t)y(t)$$

$$\frac{\partial y}{\partial t} = 0,33y(t) - 0,024x(t)y(t)$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 7$, $y_0 = 14$. Найдите стационарное состояние системы.

Материалы и методы

- Julia
- OpenModelica

Выполнение работы

Изучение теории

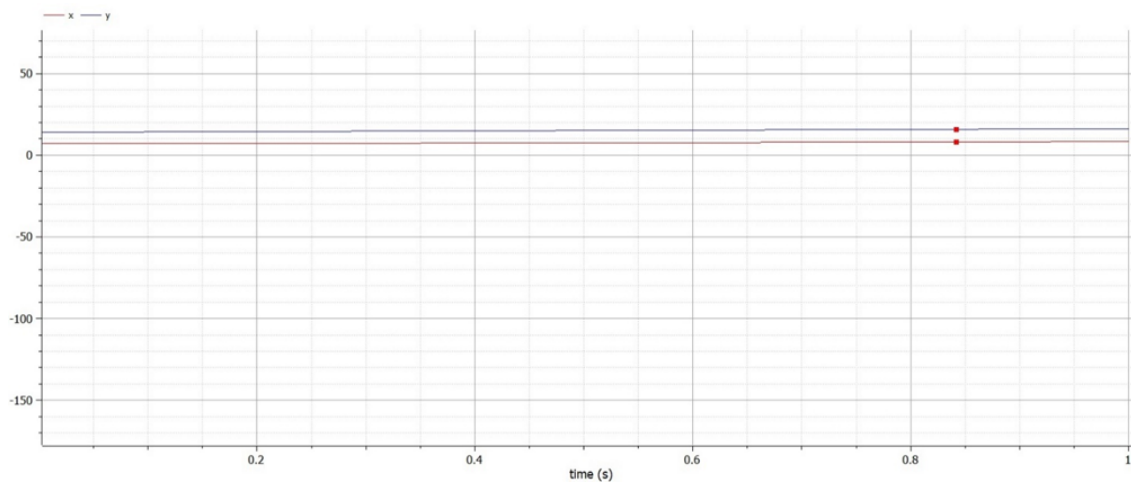
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax(t)+bx(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = cy(t)-dx(t)y(t) \end{cases}$$

В этой модели x – число хищников, y – число жертв. Коэффициент c описывает скорость естественного прироста числа жертв в отсутствие хищников, a – естественное вымирание хищников, лишенных пищи в виде жертв. Вероятность взаимодействия жертвы и хищника считается пропорциональной как количеству жертв, так и числу самих хищников (xy). Каждый акт взаимодействия уменьшает популяцию жертв, но способствует увеличению популяции хищников (члены dxu и $-bxy$ в правой части уравнения)

Написание кода

```
model lab05 parameter Real a=-0.29; parameter Real b=-0.031; parameter Real c=-0.33;
parameter Real d=-0.024; parameter Real x0=7; parameter Real y0=14; Real x(start=x0);
Real y(start=y0); equation der(x)=ax-bxy; der(y)=-cy+dxy; end lab05;
```

Результаты, полученные из OpenModelica



```
) { #fig:001 width=70% }
```

Стационарное состояние системы

Стационарная точка будет иметь координаты $x_0 = \frac{c}{d} = \frac{-0,33}{-0,024} = 13,75$ и $y_0 = \frac{a}{b} = \frac{-0,29}{-0,031} = 9,35$

Результаты

Результат

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{aligned} \frac{\partial x}{\partial t} &= -0,29x(t)+0,031x(t)y(t) \\ \frac{\partial y}{\partial t} &= 0,33y(t)-0,024x(t)y(t) \end{aligned}$$

Построила график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных

условиях: $x_{\{0\}} = 7$, $y_{\{0\}} = 14$. Нашла стационарное состояние системы.

Вывод

Вывод

Я рассмотрела простейшую модель взаимодействия двух видов типа «хищник – жертва» - модель Лотки-Вольтерры. Выполнила задание согласно варианту: построила график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при заданных начальных условиях, нашла стационарное состояние системы.