#### Модель хищник-жертва

Журавлев Георгий Иванович Нфибд 02-20<sup>1</sup> 6 марта, 2023, Москва, Россия

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Российский Университет Дружбы Народов

# Цели и задачи работы

#### Цель лабораторной работы

Изучить модель хищник-жертва

#### Задание к лабораторной работе

- 1. Построить график зависимости x от y и графики функций x(t) , y(t)
- 2. Найти стационарное состояние системы

### Процесс выполнения лабораторной работы

#### Теоретический материал

Рассмотрим базисные компоненты системы.

- 1. Численность популяции жертв и хищников зависят только от времени (модель не учитывает пространственное распределение популяции на занимаемой территории)
- 2. В отсутствии взаимодействия численность видов изменяется по модели Мальтуса, при этом число жертв увеличивается, а число хищников падает
- 3. Естественная смертность жертвы и естественная рождаемость хищника считаются несущественными
- 4. Эффект насыщения численности обеих популяций не учитывается
- 5. Скорость роста численности жертв уменьшается пропорционально численности хищников

#### Теоретический материал

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

Стационарное состояние системы определяется следующим образом:

$$x_0 = \frac{a}{b}, y_0 = \frac{c}{d}$$

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.28x(t) + 0.045y(t)x(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.38y(t) - 0.035y(t)x(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0=10, y_0=31$  Найдите стационарное состояние системы

#### Графики изменения численности жертв и хищников

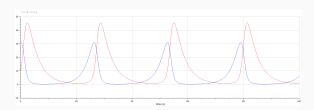


Figure 1: График численности жертв и хищников от времени

## График зависимости численности хищников от численности жертв

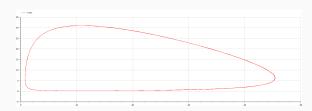


Figure 2: График численности хищников от численности жертв

Стационарное состояние 
$$x_0 = \frac{a}{b} = 6.222, y_0 = \frac{c}{d} = 10.857$$

Выводы по проделанной работе

#### Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена модель хищник-жертва и построены графики.