

# Модель хищник-жертва

---

Сурнаков Александр Васильевич НПИбд-01-18<sup>1</sup>

МатМод–2021, 11 марта, 2021, Москва, Россия

<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**

---

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

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

Стационарное состояние системы определяется следующим образом:

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

## Условие задачи

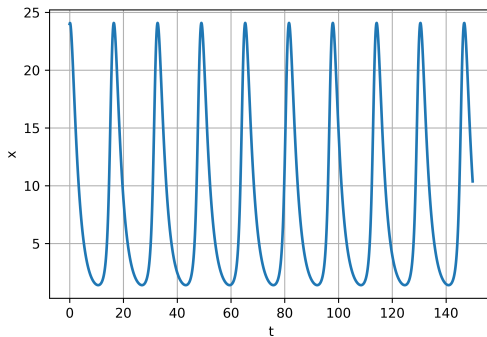
Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = (-0.43x(t) + 0.061y(t)x(t)) \\ \frac{dy}{dt} = (0.47y(t) - 0.059y(t)x(t)) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 8$ ,  $y_0 = 24$  Найдите стационарное состояние системы

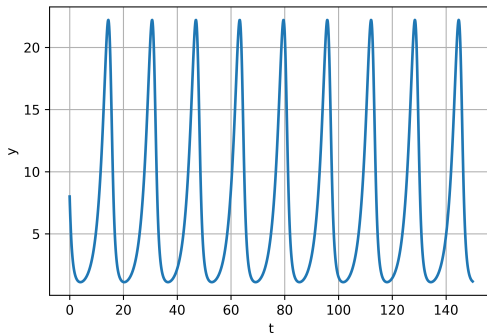


# График изменения численности хищников



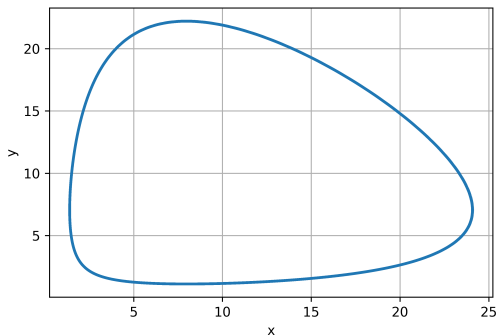
**Figure 1:** График численности хищников от времени

# График изменения численности жертв



**Figure 2:** График численности жертв от времени

# График зависимости численности хищников от численности жертв



**Figure 3:** График численности хищников от численности жертв

Стационарное состояние  $x_0 = 7.049, y_0 = 7.966$

## **Выводы по проделанной работе**

---

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