

# Front matter

lang: ru-RU title: Модель хищник-жертва author: | Таубер Кирилл НПИбд-02-19\inst{1}

institute: | \inst{1}Российский Университет Дружбы Народов

date: 9 марта, 2022, Москва, Россия

# Formatting

mainfont: PT Serif romanfont: PT Serif sansfont: PT Sans monofont: PT Mono toc: false slide\_level: 2 theme: metropolis header-includes: - \metroset{progressbar=frametitle,sectionpage=progressbar,numbering=fraction} - '\makeatletter' - '\beamer@ignorenonframefalse' - '\makeatother' aspectratio: 43 section-titles: true

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

## Условие задачи

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.25x(t) + 0.05y(t)x(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.6y(t) - 0.061y(t)x(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0=13$ ,  $y_0=27$  Найдите стационарное состояние системы

## График изменения численности хищников

График численности хищников от времени

## График изменения численности жертв

График численности жертв от времени

## Графики изменения численности жертв и хищников

График численности жертв и хищников от времени

## График зависимости численности хищников от численности жертв

График численности хищников от численности жертв

Стационарное состояние  $x_0=\frac{a}{b}=0.5$ ,  $y_0=\frac{c}{d}=9.8360656$

## Выводы по проделанной работе

### Вывод

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