

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

ОТЧЕТ по лабораторной работе 5

ТЕМА «Модель хищник-жертва»

по дисциплине «Математическое моделирование»

Выполнил:

Студент группы НПИбд-02-21

Студенческий билет № 1032205641

Сатлихана Петрити

Содержание

Цель работы.....	4
Последовательность выполнения работы.....	4
Вариант 62.....	4
Код 1 & 2:	4
Код 1: Изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0=11$, $y_0 = 36$	4
Код 2: График зависимости численности хищников от количества жертв в стационарном состоянии системы.....	5
Вывод	6

Список иллюстраций

Рисунок 1: Зависимости изменения численности хищников от изменения численности жертв с начальными значениями $x=11$, $y=36$	5
Рисунок 2: График зависимости численности хищников от количества жертв в стационарном состоянии системы.....	6

Цель работы

Исследование динамики взаимодействия хищник-жертва с использованием модели Лотки-Вольтерры. Чтобы построить график зависимости численности хищников от жертв, проанализируйте изменения в популяциях при заданных начальных условиях и найдите стационарное состояние системы.

Последовательность выполнения работы

Вариант 62

Для модели «хищник-жертва»:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dx}{dt} = -0.57x(t) + 0.047x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.37y(t) - 0.027x(t)y(t) \end{array} \right\}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0=11$, $y_0 = 36$. Найдите стационарное состояние системы.

Код 1 & 2:

Код 1: Изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0=11$, $y_0 = 36$.

```
model LAB5
parameter Real a = 0.57; // коэффициент естественной смертности
хищников
parameter Real b = 0.37; // коэффициент естественного прироста
жертв
parameter Real c = 0.047; // коэффициент увеличения числа
хищников
parameter Real d = 0.027; // коэффициент смертности жертв

//начальные условия
parameter Real x0 = 11;
parameter Real y0 = 36;

Real x(start=x0);
Real y(start=y0);

equation
der(x) = -a*x + c*x*y;
der(y) = b*y -d*x*y;

end LAB5;
```

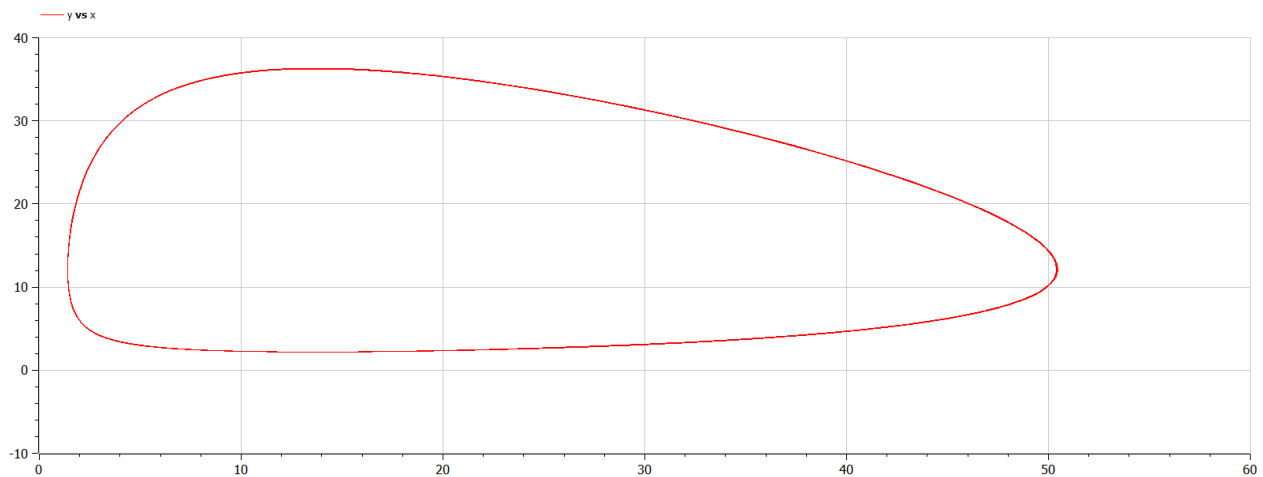


Рисунок 1: Зависимости изменения численности хищников от изменения численности жертв с начальными значениями $x=11$, $y=36$

Код 2: График зависимости численности хищников от количества жертв в стационарном состоянии системы

```
model LAB5
parameter Real a = 0.57; // коэффициент естественной смертности
хищников
parameter Real b = 0.37; // коэффициент естественного прироста
жертв
parameter Real c = 0.047; // коэффициент увеличения числа
хищников
parameter Real d = 0.027; // коэффициент смертности жертв

parameter Real x0 = 0.37/0.027; // (b/d)
parameter Real y0 = 0.57/0.047; // (a/c)

Real x(start=x0);
Real y(start=y0);

equation
der(x) = -a*x + c*x*y;
der(y) = b*y - d*x*y;

end LAB5;
```

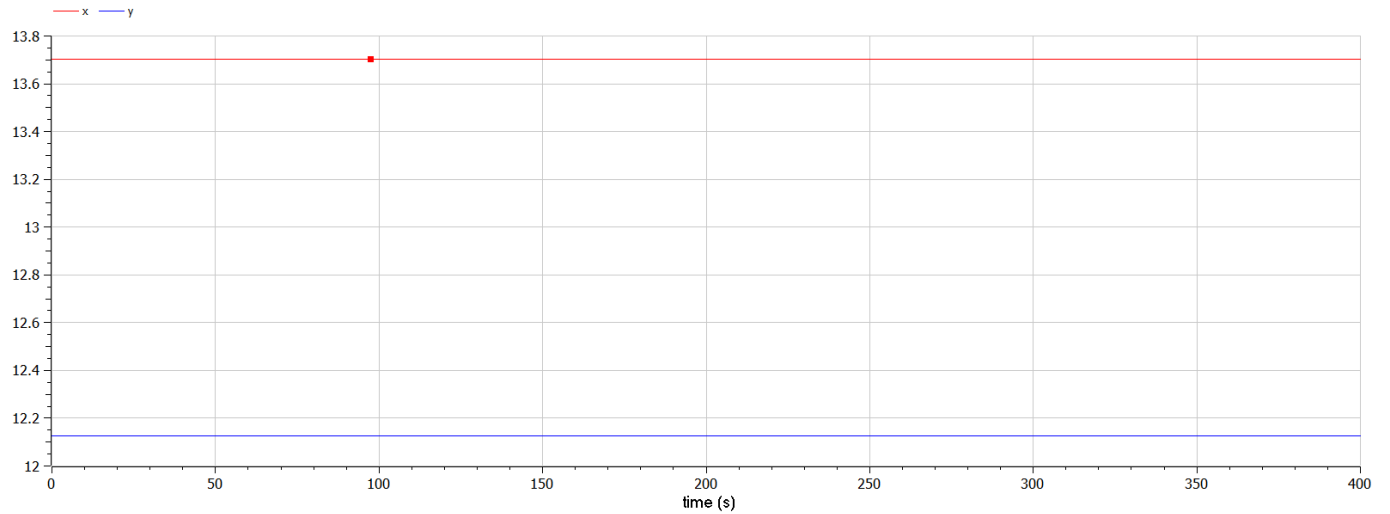


Рисунок 2: График зависимости численности хищников от количества жертв в стационарном состоянии системы

Вывод

Исследование динамики взаимодействия хищник-жертва с применением модели Лотки-Вольтерры позволило построить графики изменения численности хищников и жертв. Анализ показал влияние начальных условий на динамику системы, а также выявил стационарное состояние