

Лабораторная работа №5

Модель Лотки-Вольтерры

Выполнила: Пономарева Лилия Михайловна
НПИбд-02-19

Цель

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

Задача

Для модели «хищник-жертва»:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.21x(t) + 0.035x(t)y(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.25y(t) - 0.021x(t)y(t) \end{cases}$$

Построить график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: $x_0 = 6$, $y_0 = 14$.

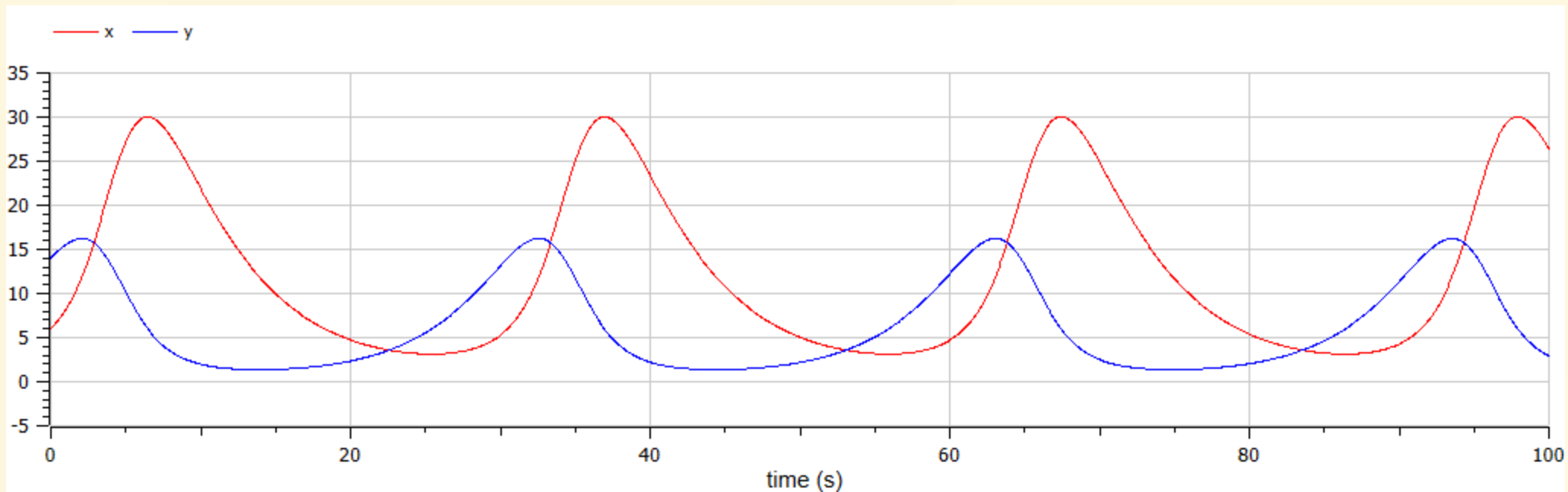
Найти стационарное состояние системы.

Решение

```
model lab5
  parameter Real a = 0.21;
  parameter Real b = 0.035;
  parameter Real c = 0.25;
  parameter Real d = 0.021;
  parameter Real x0 = 6;
  parameter Real y0 = 14
  //parameter Real x0 = c/d;
  //parameter Real y0 = a/b;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
equation
  der(x) = -a*x + b*x*y;
  der(y) = c*y - d*x*y;
  annotation(experiment(StartTime=0, StopTime=100, Tolerance=1e-06, Interval=0.05));
end lab5;
```

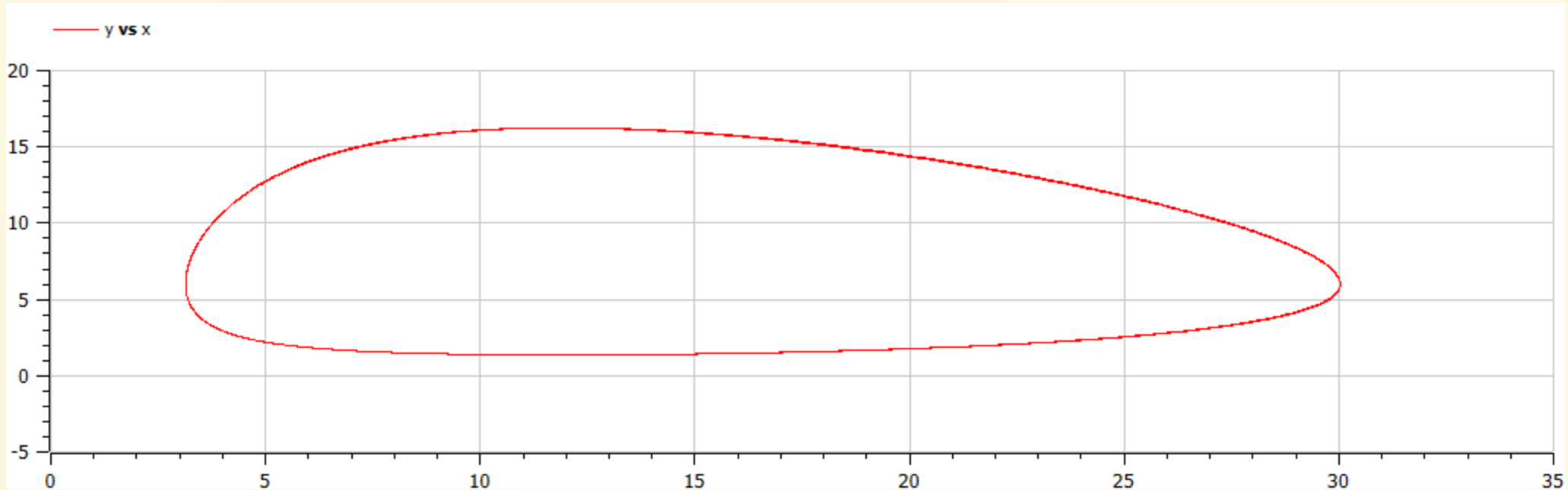
Результат работы программы

График зависимости численности хищников от численности жертв с начальными значениями $y=14$, $x=6$



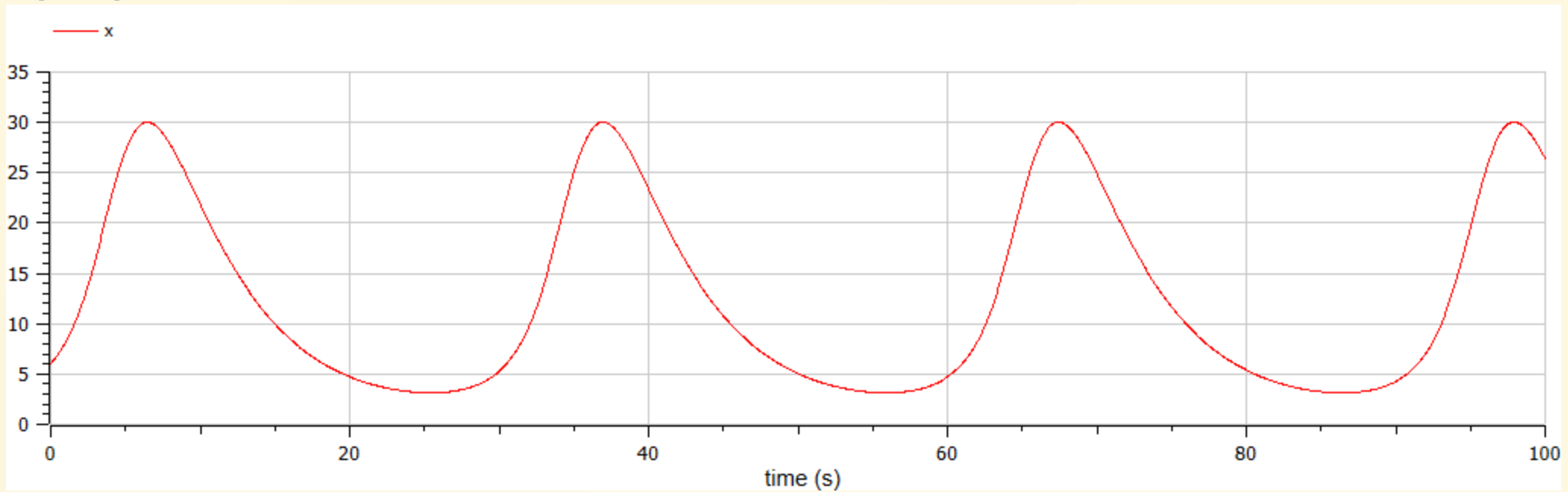
Результат работы программы

Зависимость изменения численности хищников от изменения численности жертв с начальными значениями $y=14$, $x=6$



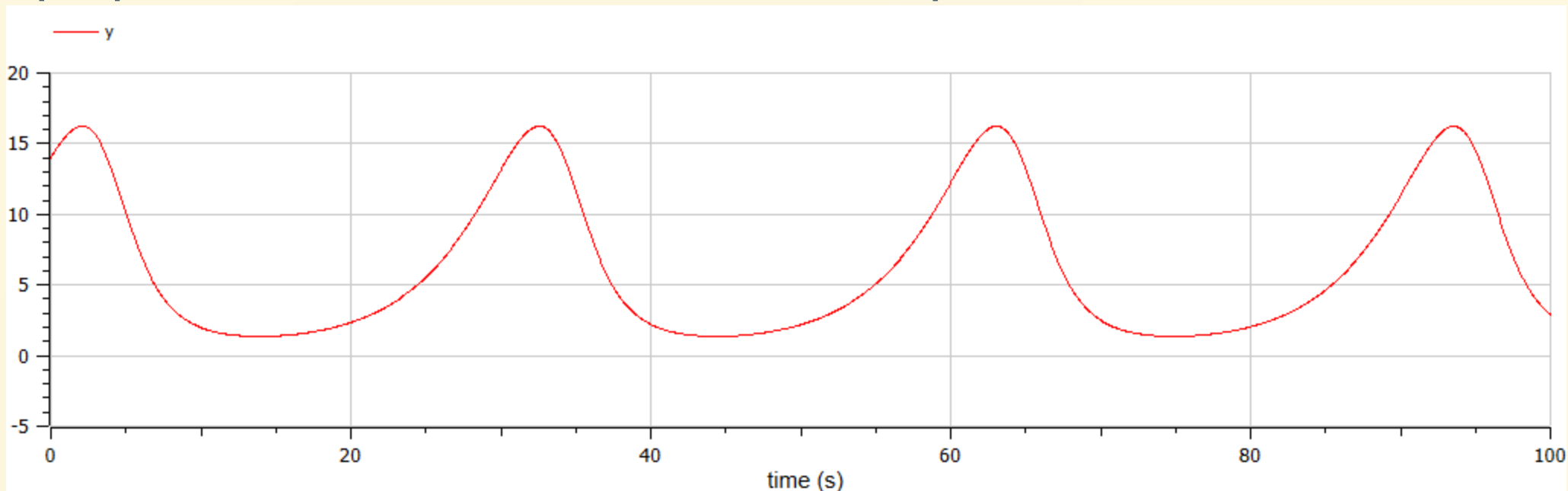
Результат работы программы

График изменения численности хищников



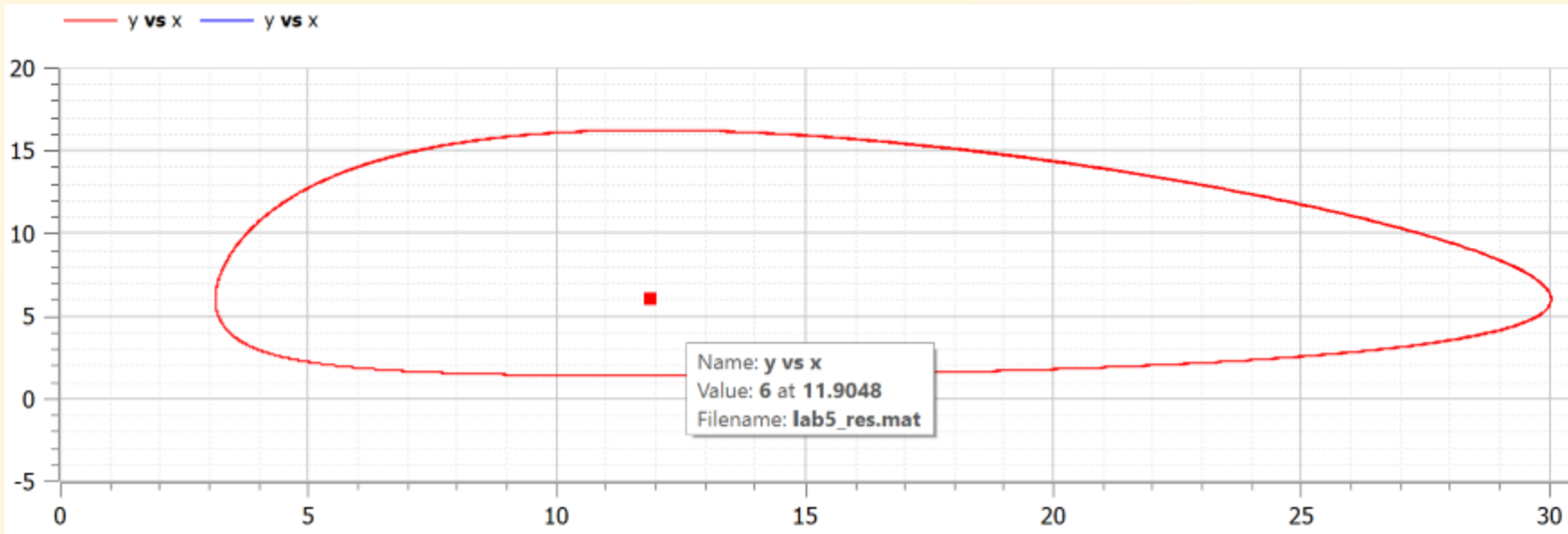
Результат работы программы

График изменения численности жертв



Результат работы программы

Стационарное состояние: $x_0 = \frac{c}{d} = 11.90476$, $y_0 = \frac{a}{b} = 6$.



Вывод

Рассмотрели простейшую модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры.

Список литературы

1. [Модель Лотки-Вольтерры](#)
2. [Документация по системе Modelica](#)