



# **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

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

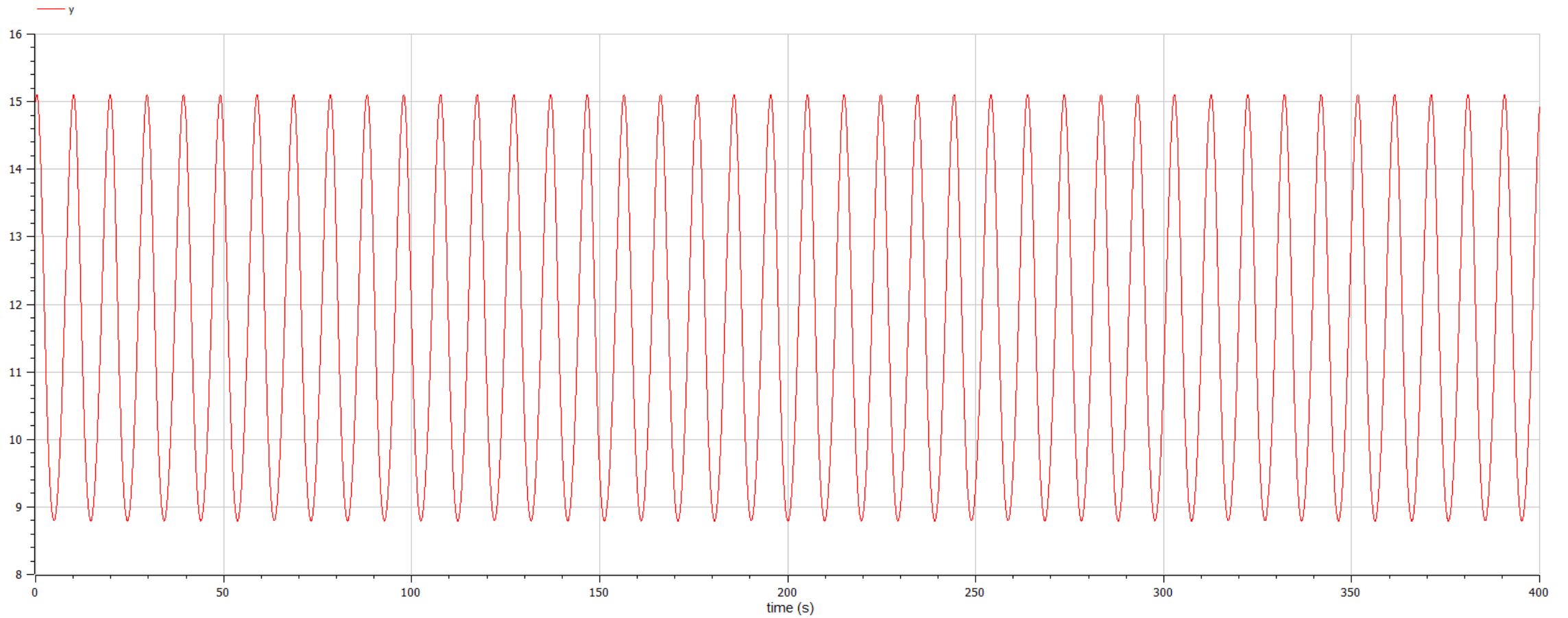
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax(t) + by(t)x(t) \\ \frac{dy}{dt} = cy(t) - dy(t)x(t) \end{cases}$$

Стационарное состояние системы определяется следующим образом:

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

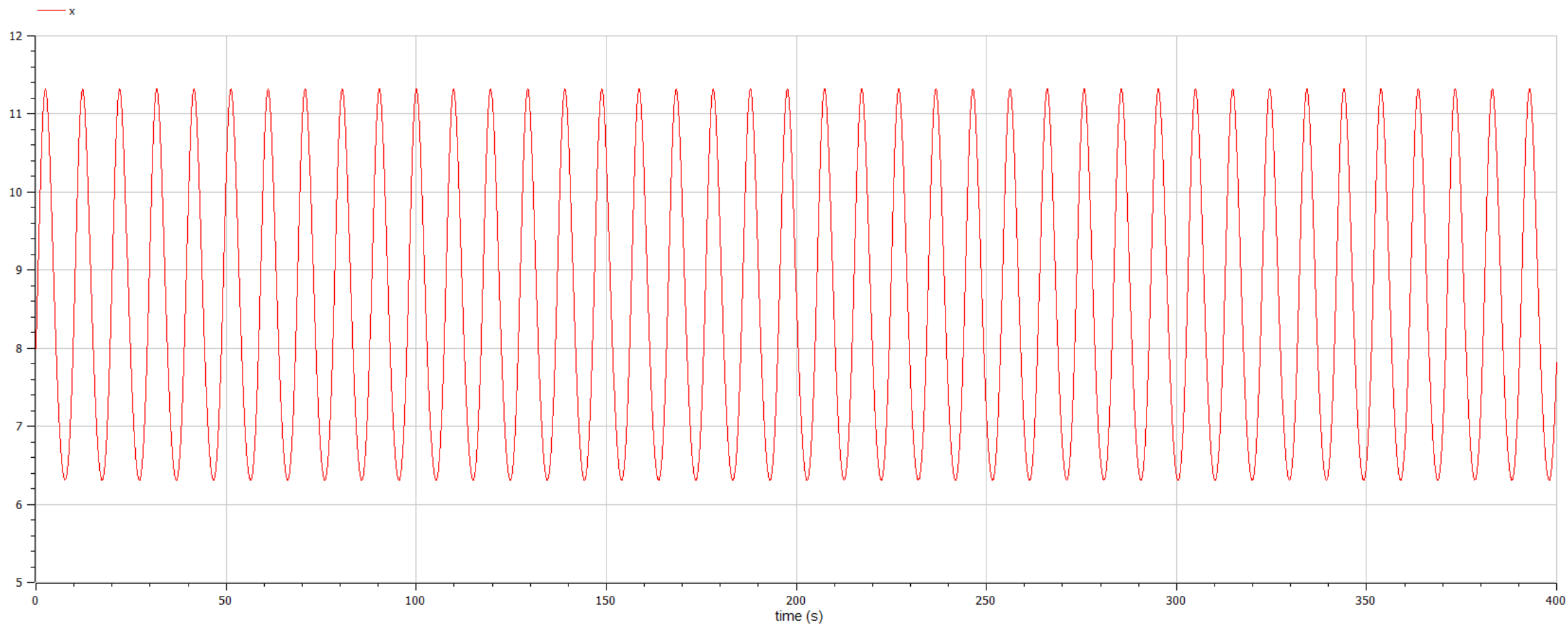
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -0.71x(t) + 0.046y(t)x(t) \\ \frac{dy}{dt} = 0.64y(t) - 0.017y(t)x(t) \end{cases}$$

Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях:  $x_0 = 4$ ,  $y_0 = 12$   
Найдите стационарное состояние системы

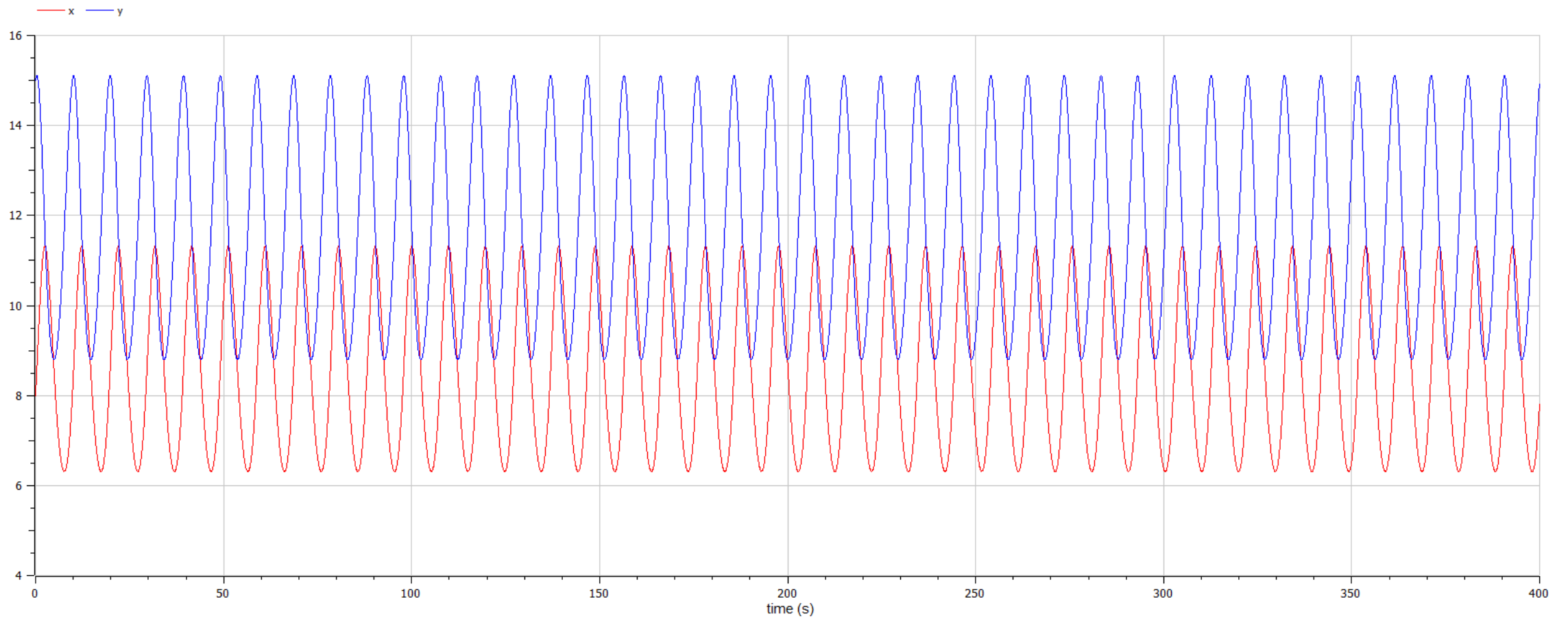


{ #fig:001 width=70% height=70% }

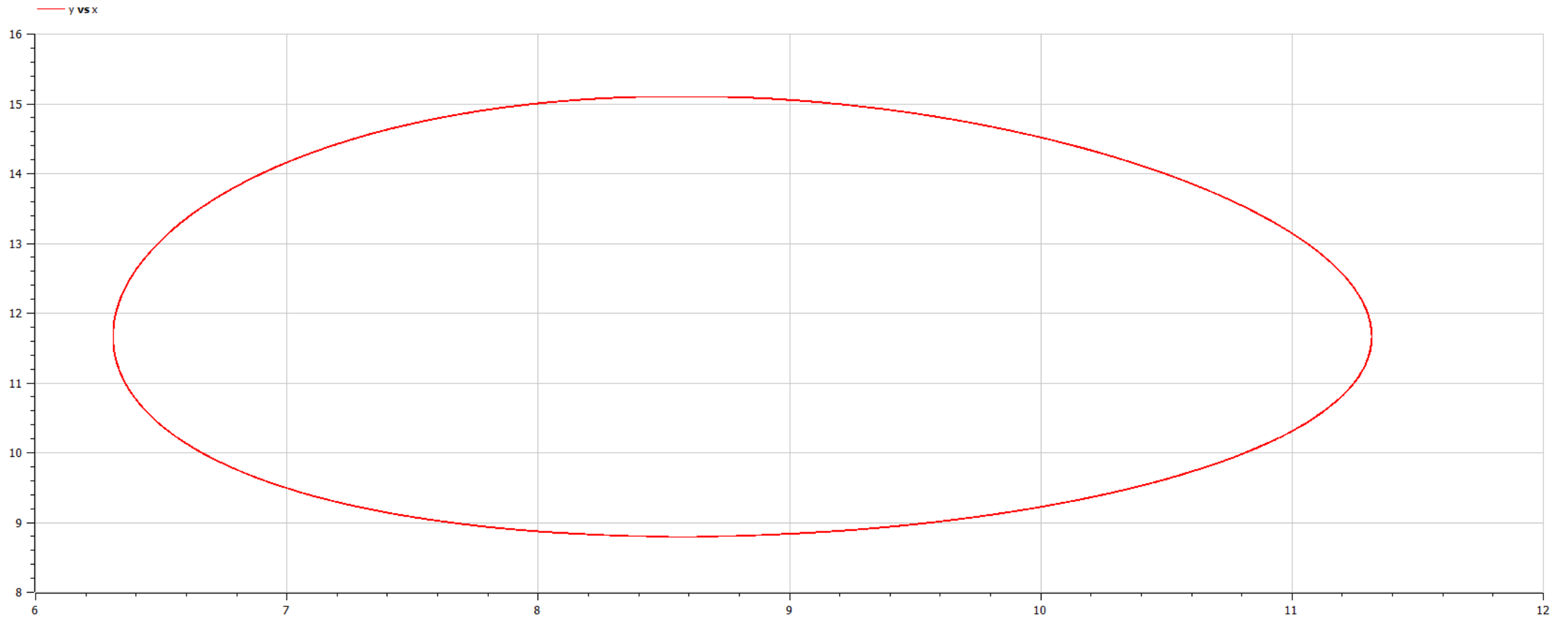




{ #fig:002 width=70% height=70% }



{ #fig:003 width=70% height=70% }



{ #fig:004 width=70% height=70% }

Стационарное состояние  $x_0 = \frac{a}{b} = 15.434, y_0 = \frac{c}{d} = 37.647$

# Вывод

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