Лабораторная работа №5

Модель хищник-жертва

Ли Тимофей Александрович

Содержание

[Цель работы 1](#_Toc66457367)

[Задание 1](#_Toc66457368)

[Выполнение лабораторной работы 1](#_Toc66457369)

[Решение задачи: 1](#_Toc66457370)

[Построение модели “хищник-жертва” 4](#_Toc66457371)

[Выводы 6](#_Toc66457372)

# Цель работы

Изучить модель “хищник-жертва”, построить график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв при начальных условиях 32 варианта. Найти стационарное состояние системы.

# Задание

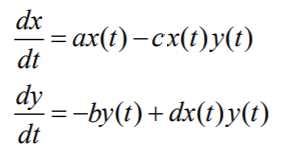
Вариант 32

Для модели “хищник-жертва”: 1. Постройте график зависимости численности хищников от численности жертв 2. Постройте графики изменения численности хищников и численности жертв при следующих начальных условиях: 3. Найдите стационарное состояние системы

# Выполнение лабораторной работы

## Решение задачи:

Модель Лотки-Вольтерры имеет следующий вид (рис. @fig:001):



Модель хищник-жертва

В этой модели x – число жертв, y - число хищников. Коэффициент a описывает скорость естественного прироста числа жертв в отсутствие хищников, b - естественное вымирание хищников, лишенных пищи в виде жертв. Вероятность взаимодействия жертвы и хищника считается пропорциональной как количеству жертв, так и числу самих хищников (xy). Каждый акт взаимодействия уменьшает популяцию жертв, но способствует увеличению популяции хищников (члены -cxy и dxy в правой части уравнения).

Стационарное состояние системы (положение равновесия, не зависящее от времени решение) будет в точке: Если начальные значения задать в стационарном состоянии , то в любой момент времени численность популяций изменяться не будет.

График зависимости численности хищников от численности жертв (рис. @fig:002):

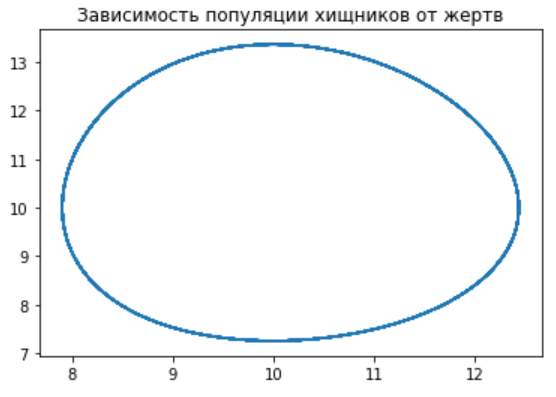


График1

График изменения численности хищников при заданных начальных условиях (рис. @fig:003):

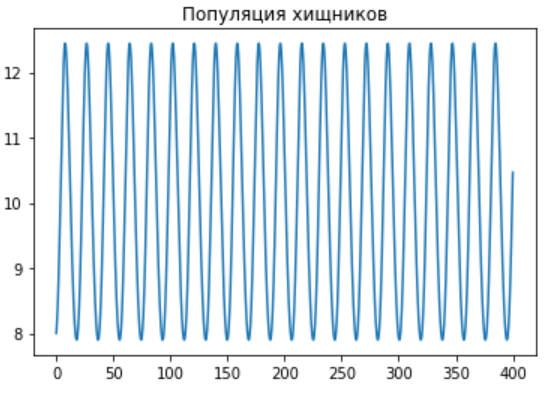


График2

График изменения численности жертв при заданных начальных условиях (рис. @fig:004):

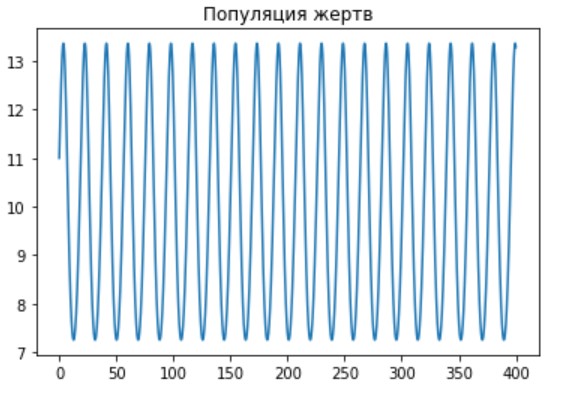
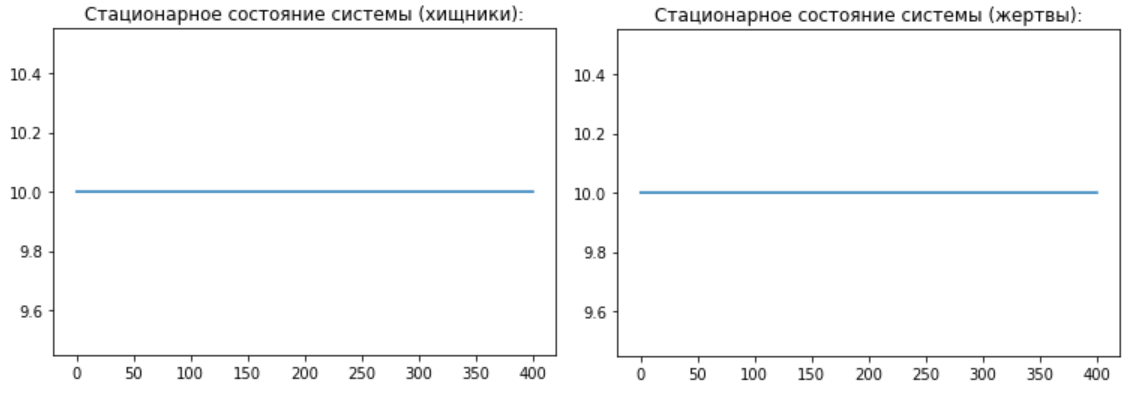


График3

Стационарное состояние системы (рис. @fig:005):



Стационарное состояние

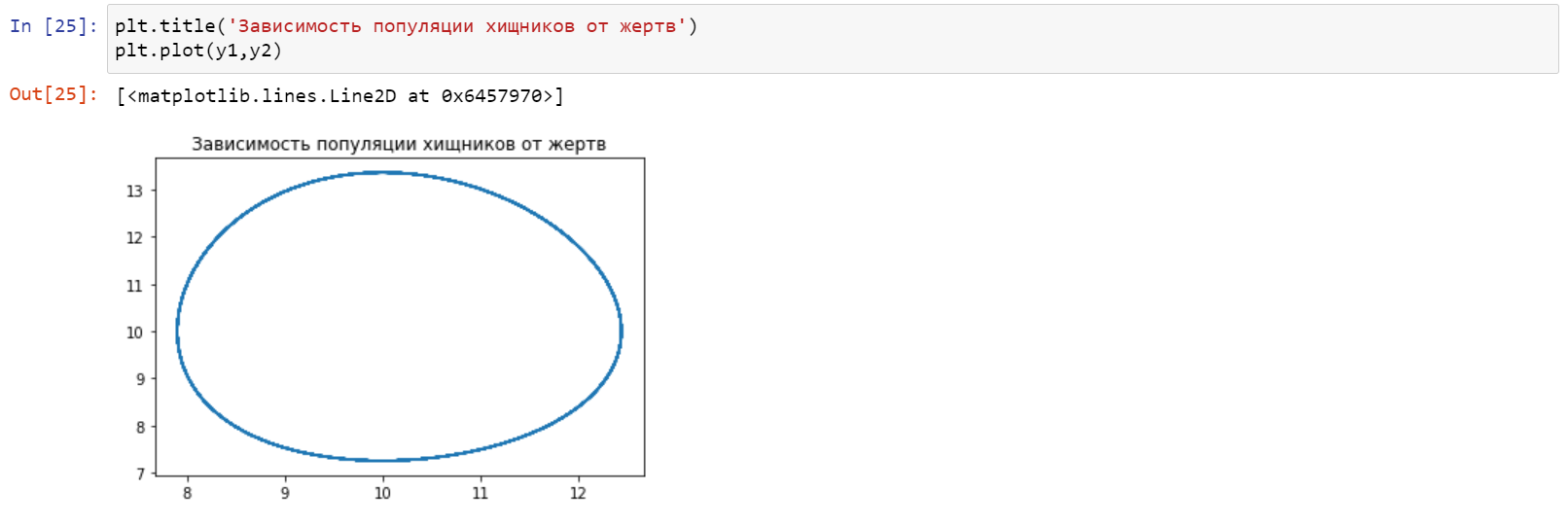
## Построение модели “хищник-жертва”

Начальные условия и задание системы уравнений (рис. @fig:006):



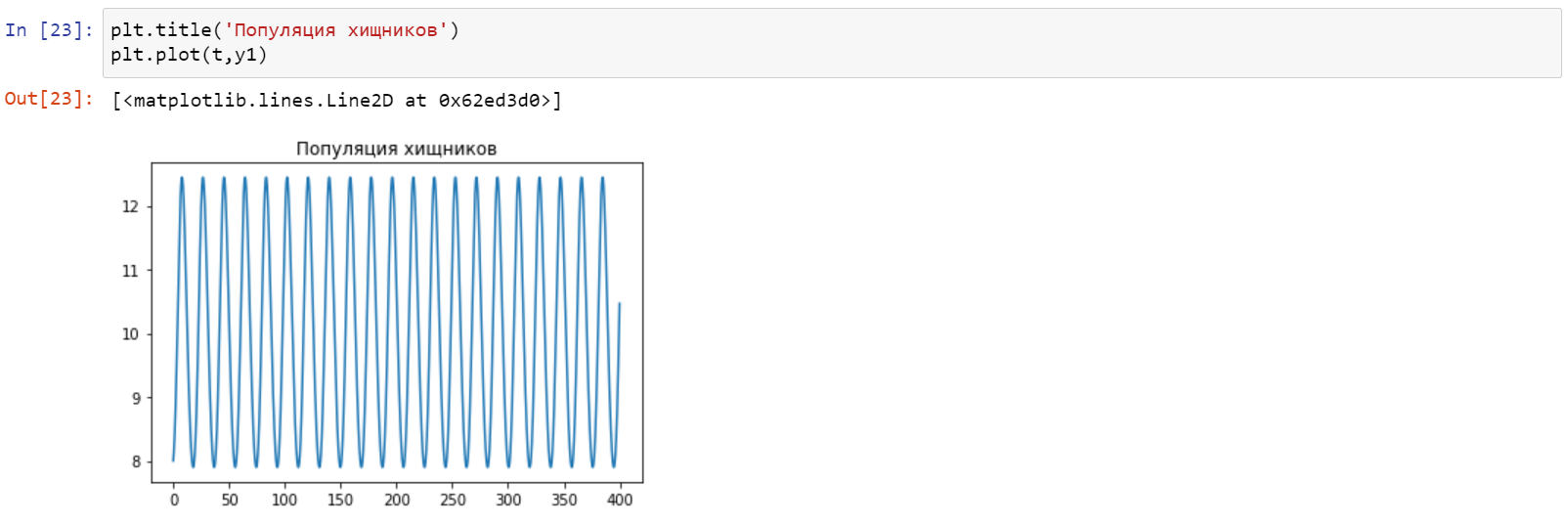
код1

Вывод графика зависимости численности хищников от численности жертв (рис. @fig:007)



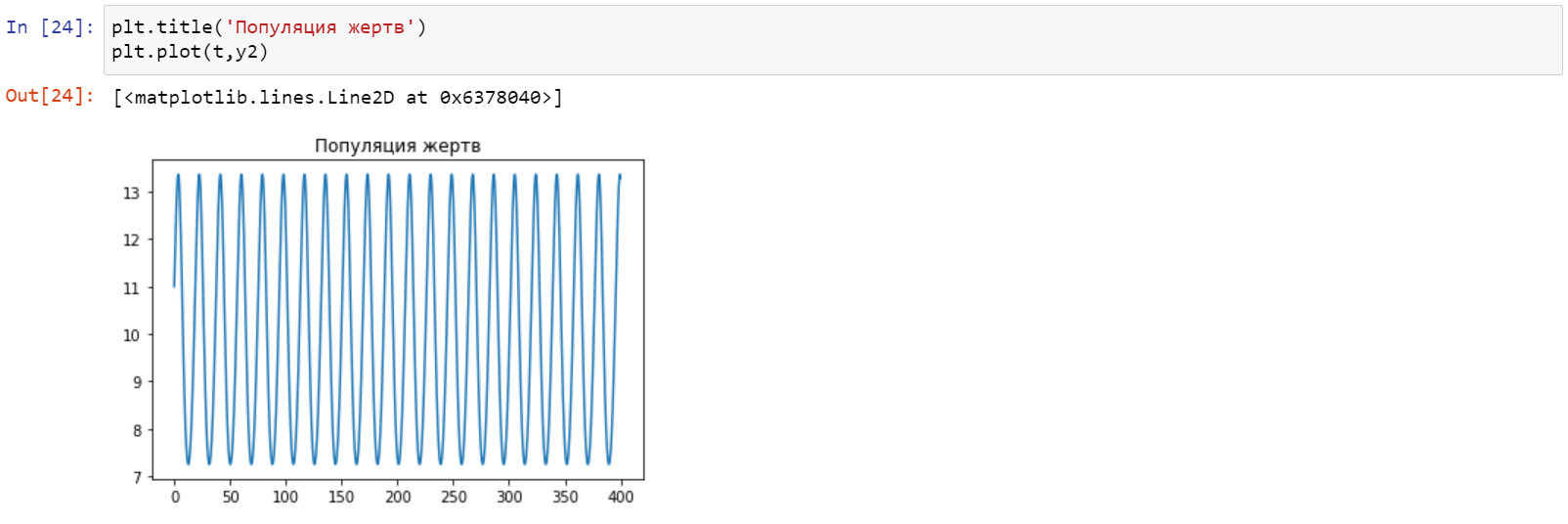
код2

Вывод графика изменения численности хищников (рис. @fig:008)



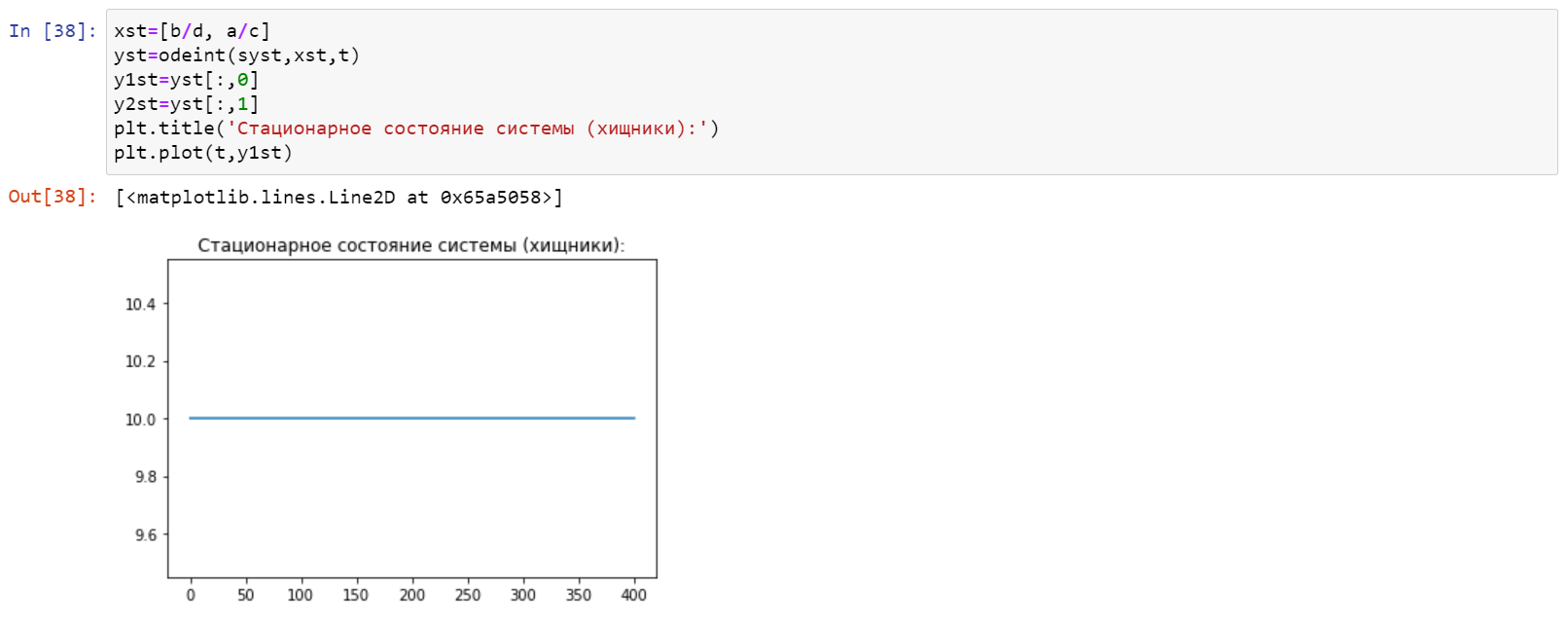
код3

Вывод графика изменения численности жертв (рис. @fig:009)



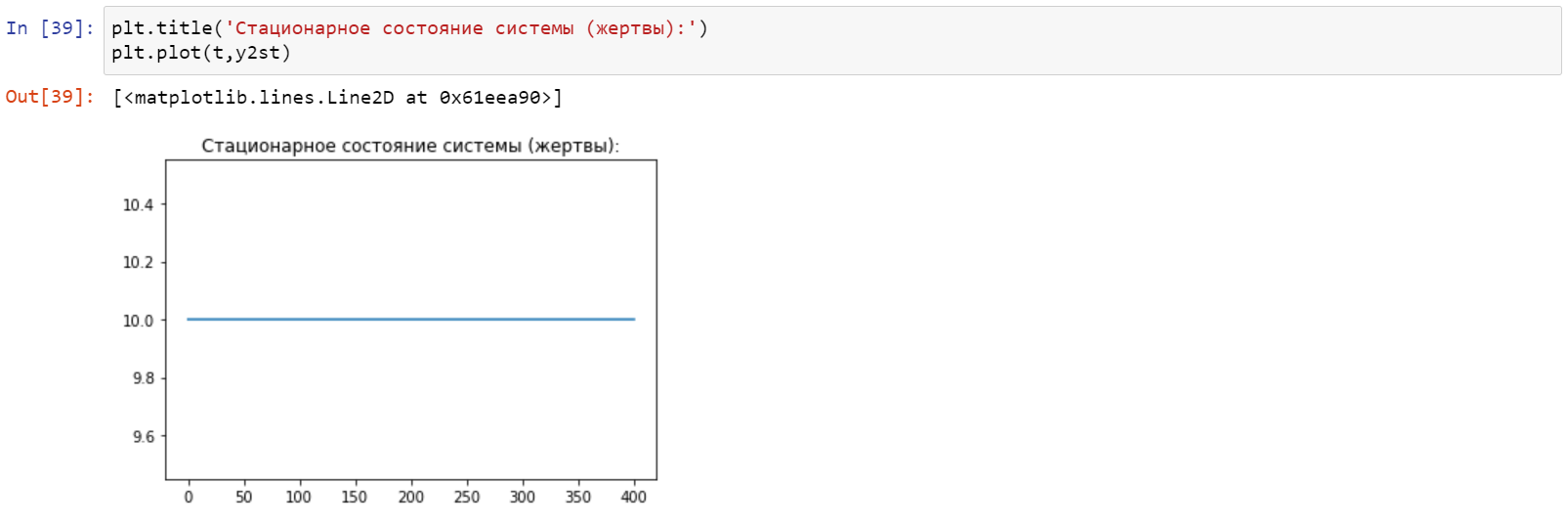
код4

Расчет и вывод стационарного состояния системы для хищников (рис. @fig:010)



код5

… и для жертв (рис. @fig:011)



код5

# Выводы

В ходе лабораторной работы я изучил модель “хищник-жертва”, а также построил необходимые графики и нашел стационарное состояние системы.