

Отчёта по лабораторной работе

Лаб 5

Аристид Жан Лоэнс Аристовуль

Содержание

1	Цель работы	5
2	Теоретическое введение	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	10
	Список литературы	11

Список иллюстраций

3.1	Разные коэффициенты системы дифференциальных уравнений .	7
3.2	Система дифференциальных уравненийю	7
3.3	Первый граф	8
3.4	Второй граф	8
3.5	Стационарное состояние системы	9

Список таблиц

1 Цель работы

Построить график зависимости численности хищников от численности жертв, а также графики изменения численности хищников и численности жертв.

2 Теоретическое введение

Простейшая модель взаимодействия двух видов типа «хищник — жертва» - модель Лотки-Вольтерры. Данная двухвидовая модель основывается на следующих предположениях: 1. Численность популяции жертв x и хищников y зависят только от времени (модель не учитывает пространственное распределение популяции незанимаемой территории) 1. В отсутствии взаимодействия численность видов изменяется по модели Мальтуса, при этом число жертв увеличивается, а число хищников падает 1. Естественная смертность жертвы и естественная рождаемость хищника считаются несущественными 1. Эффект насыщения численности обеих популяций не учитывается 1. Скорость роста численности жертв уменьшается пропорционально численности хищников

3 Выполнение лабораторной работы

Разные коэффициенты системы дифференциальных уравнений где a -коэффициент естественной смертности хищников b -коэффициент естественной прироста жертв c -коэффициент увлечения числа хищников d -коэффициент смертности жертв (рис. 3.1).

```
In [1]: a= 0.45; # коэффициент естественной смертности хищников  
        b= 0.47; # коэффициент естественного прироста жертв  
        c= 0.046; # коэффициент увлечения числа хищников  
        d= 0.048 # коэффициент смертности жертв  
Out[1]: 0.048
```

Рис. 3.1: Разные коэффициенты системы дифференциальных уравнений

Система дифференциальных уравнений с начальными значение (рис. 3.2).

```
In [2]: function diff!(du, u, p, t)  
        du[1] = -a*u[1] + c*u[1]*u[2];  
        du[2] = b*u[2] - d*u[1]*u[2];  
        end  
Out[2]: diff! (generic function with 1 method)  
  
In [3]: t0 = 0  
        x0 = [7;12]  
        tspan=(0, 400)  
Out[3]: (0, 400)
```

Рис. 3.2: Система дифференциальных уравнений

График зависимости численности хищников от численности жертв (рис. 3.3)

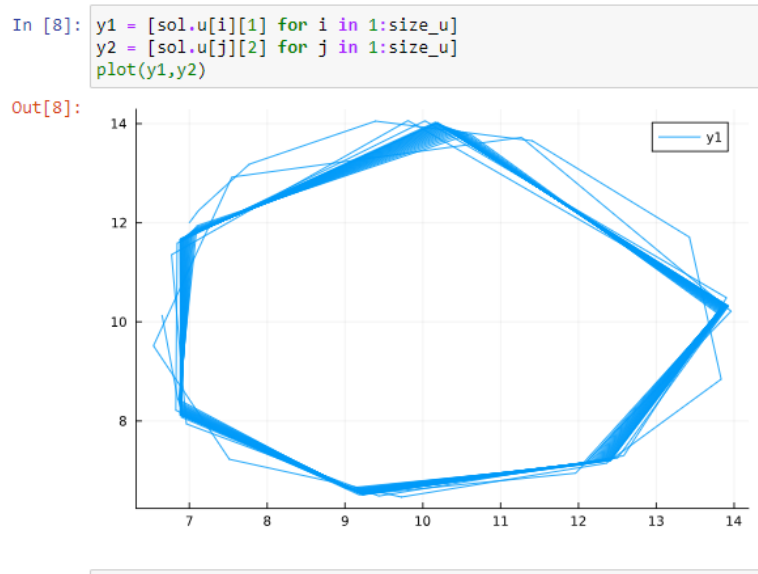


Рис. 3.3: Первый граф

Графики изменения численности хищников и численности жертв (рис. 3.4).

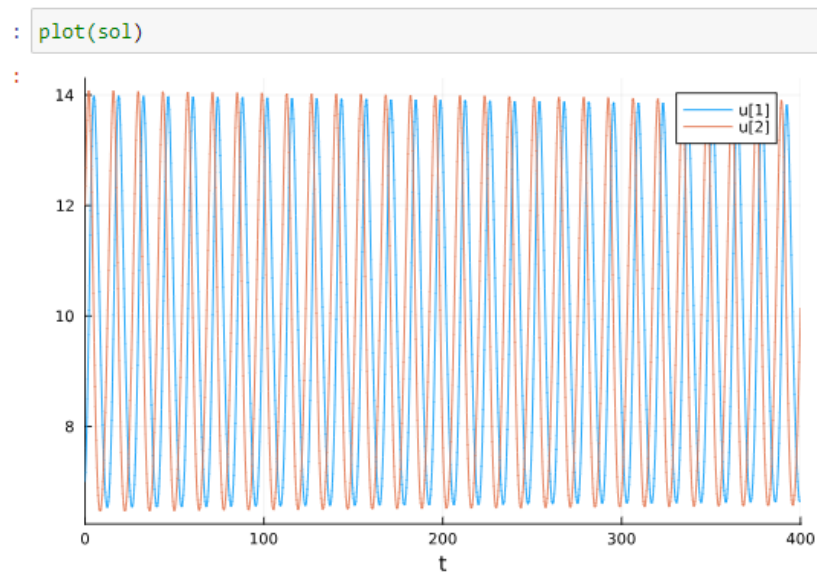


Рис. 3.4: Второй граф

Стационарное состояние системы (рис. 3.5).


```
In [10]: s_x = c / d
```

```
Out[10]: 0.9583333333333333
```

```
In [11]: s_y = a / b
```

```
Out[11]: 0.9574468085106383
```

```
In [ ]:
```

Рис. 3.5: Стационарное состояние системы

4 Выводы

Численность хищников пропорционально изменяется относительно численность жертвов.

Список литературы

Volterra, V. (1931). "Variations and fluctuations of the number of individuals in animal species living together". In Chapman, R. N. (ed.). *Animal Ecology*. McGraw-Hill.