

Российский университет дружбы народов
Факультет физико-математических и естественных наук

Отчёт по лабораторной работе №6

Москва 2023

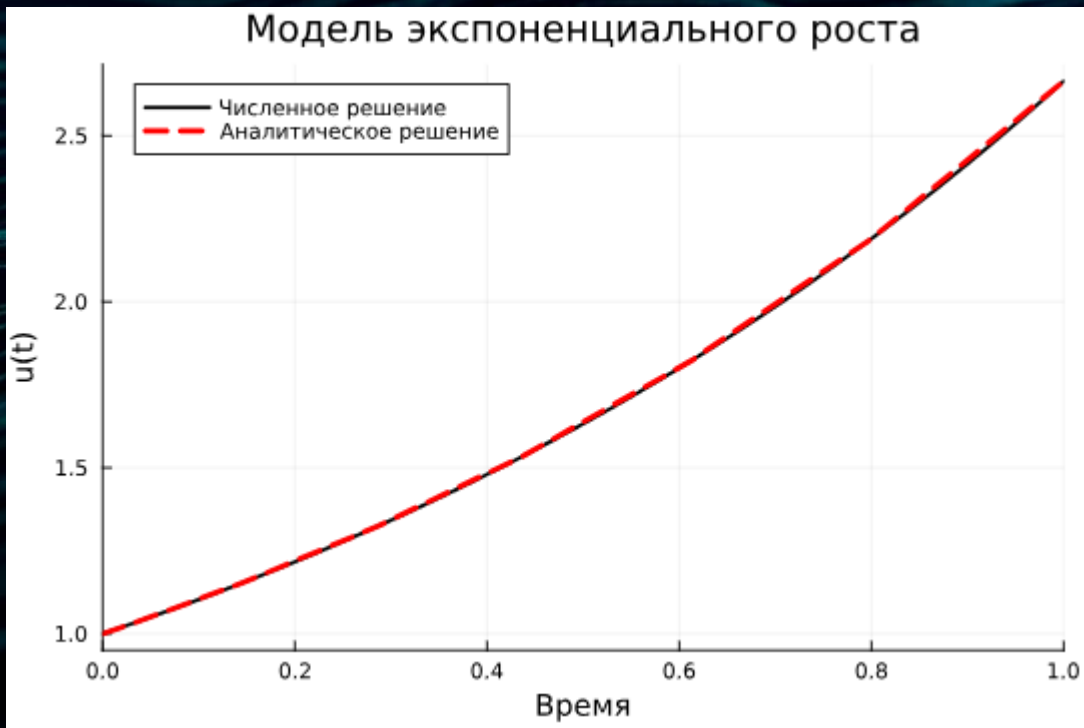
1032203967
Быстров Глеб

Цель работы (задание)

- Освоение специализированных пакетов для решения задач в непрерывном и дискретном времени.

Задачи (метод выполнения)

- Модель экспоненциального роста



```
import Pkg
Pkg.add("DifferentialEquations")
```

```
using DifferentialEquations

#задаём описание модели с начальными условиями
a = 0.98
f(u,p,t)=a*u
u0=1.0

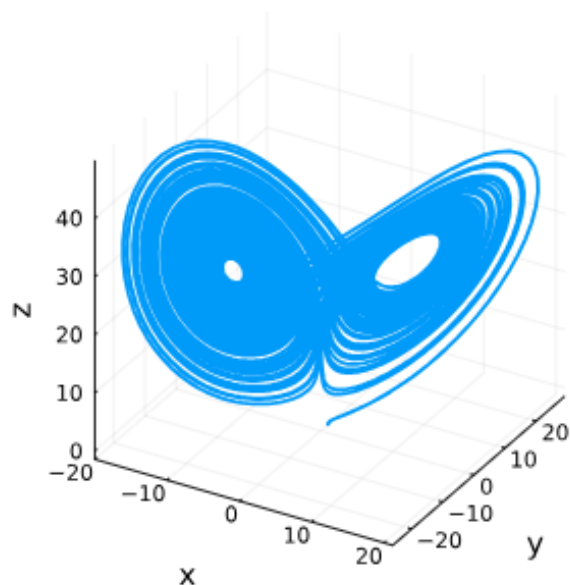
#задаем интервал времени
tspan=(0.0,1.0)

#решение
prob = ODEProblem(f,u0,tspan)
sol = solve(prob)
```

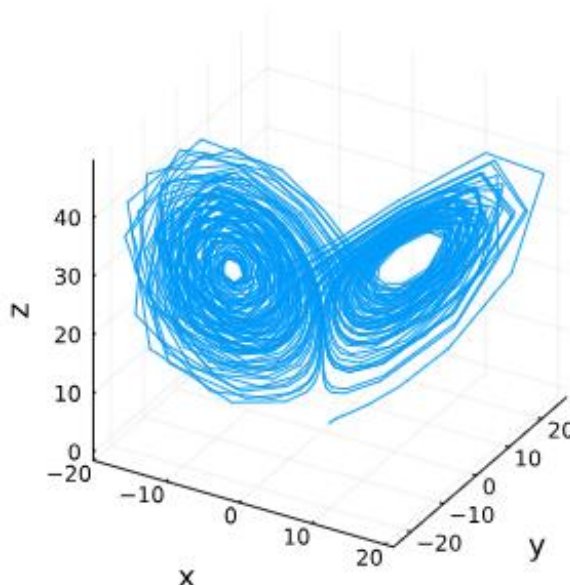
Задачи (метод выполнения)

- Система Лоренца

Аттрактор Лоренца



Аттрактор Лоренца

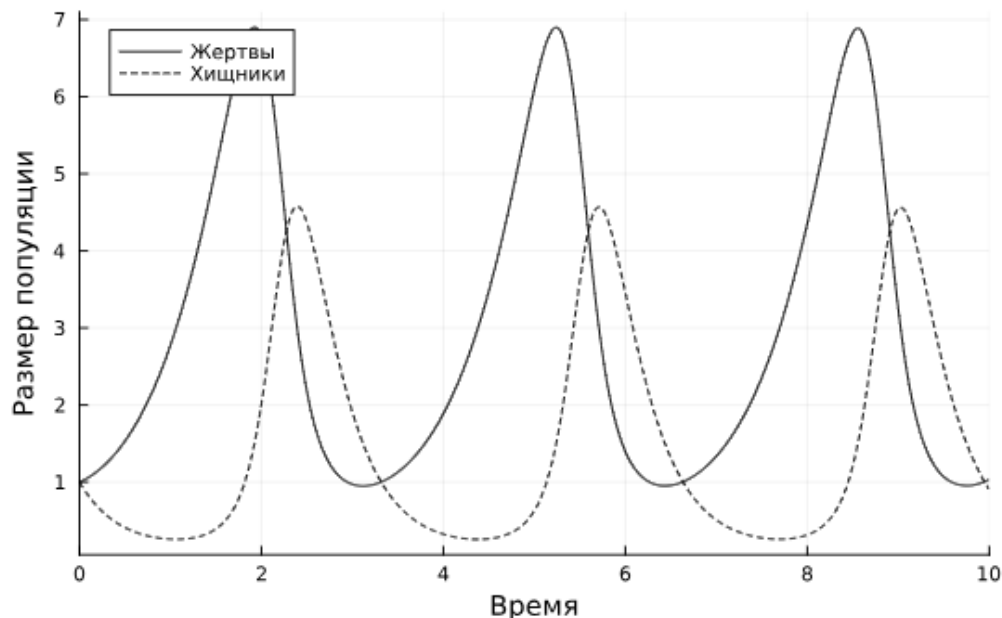


```
using DifferentialEquations, Plots;  
  
# задаём описание модели:  
function lorenz!(du,u,p,t)  
    σ,ρ,β = p  
    du[1] = σ*(u[2]-u[1])  
    du[2] = u[1]*(ρ-u[3]) - u[2]  
    du[3] = u[1]*u[2] - β*u[3]  
end  
  
# задаём начальное условие:  
u0 = [1.0,0.0,0.0]  
# задаём значения параметров:  
p = (10,28,8/3)  
# задаём интервал времени:  
tspan = (0.0,100.0)  
  
# решение:  
prob = ODEProblem(lorenz!,u0,tspan,p)  
sol = solve(prob)
```


Задачи (метод выполнения)

- Модель Лотки–Вольтерры

Модель Лотки - Вольтерры

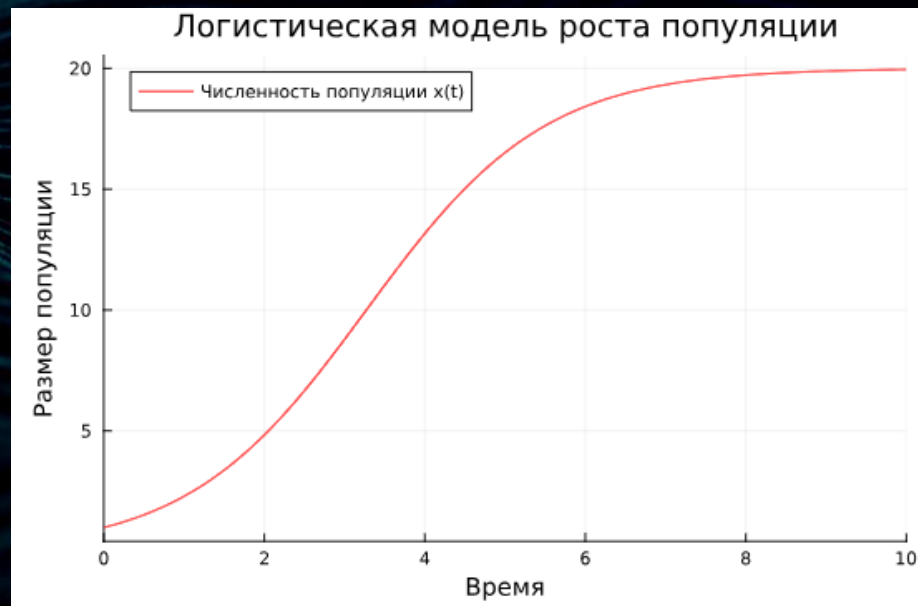
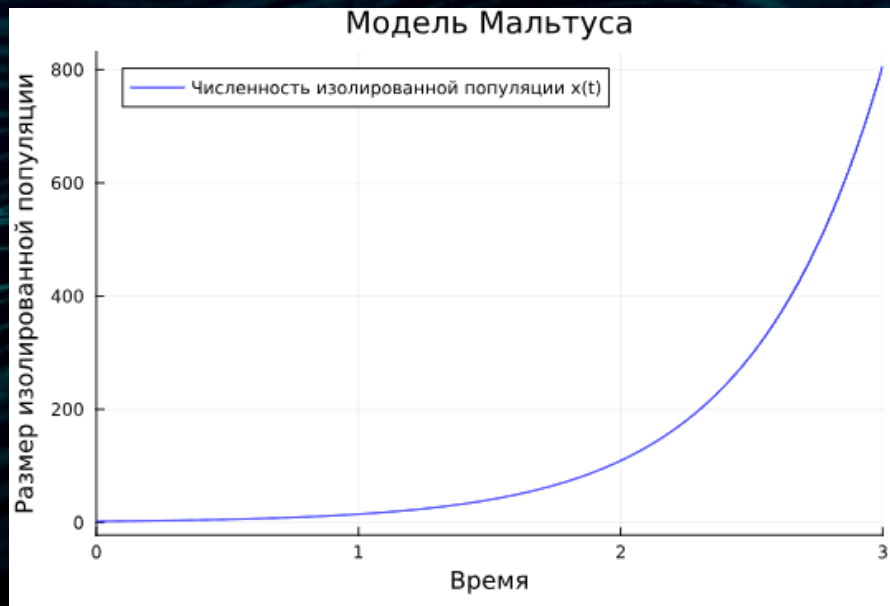


```
# подключаем необходимые пакеты:  
Pkg.add("ParameterizedFunctions")
```

```
using ParameterizedFunctions, DifferentialEquations, Plots;  
# задаём описание модели:  
lv! = @ode_def LotkaVolterra begin  
dx = a*x - b*x*y  
dy = -c*y + d*x*y  
end a b c d  
  
# задаём начальное условие:  
u0 = [1.0,1.0]  
# задаём значения параметров:  
p = (1.5,1.0,3.0,1.0)  
# задаём интервал времени:  
tspan = (0.0,10.0)  
  
# решение:  
prob = ODEProblem(lv!,u0,tspan,p)  
sol = solve(prob)
```

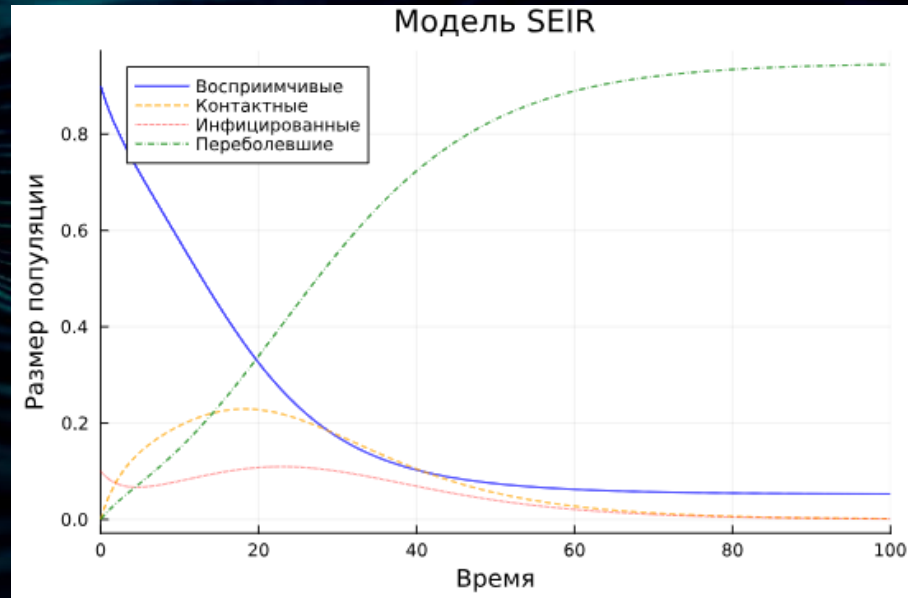
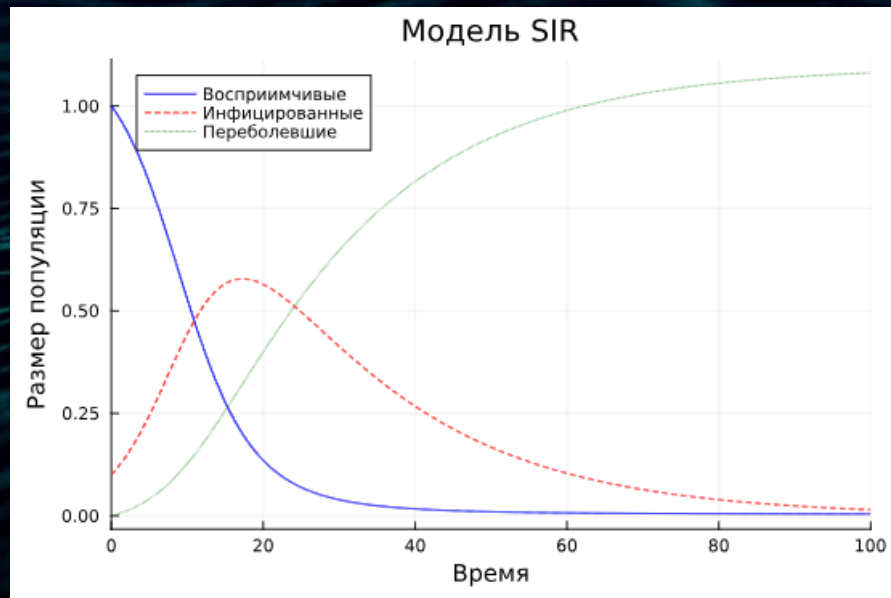
Задачи (метод выполнения)

- Задания для самостоятельного выполнения



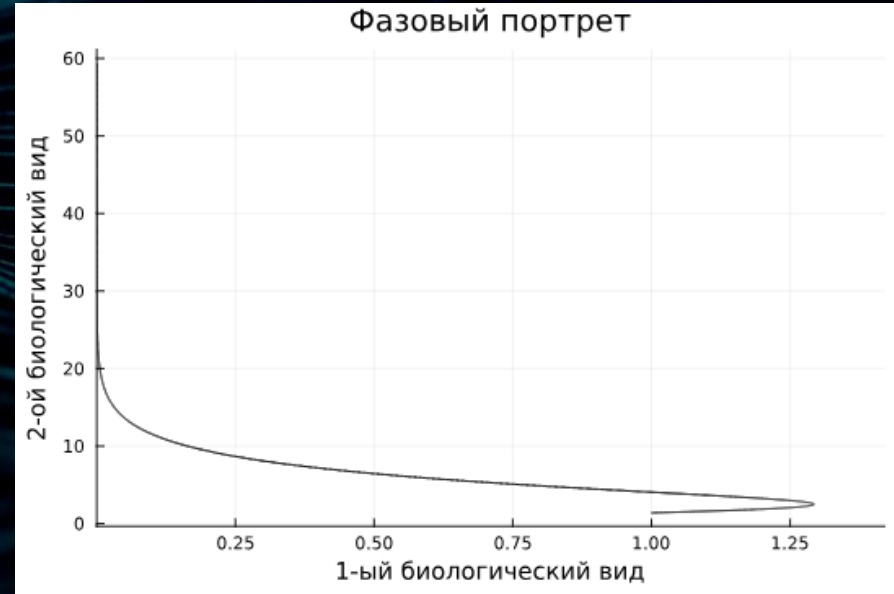
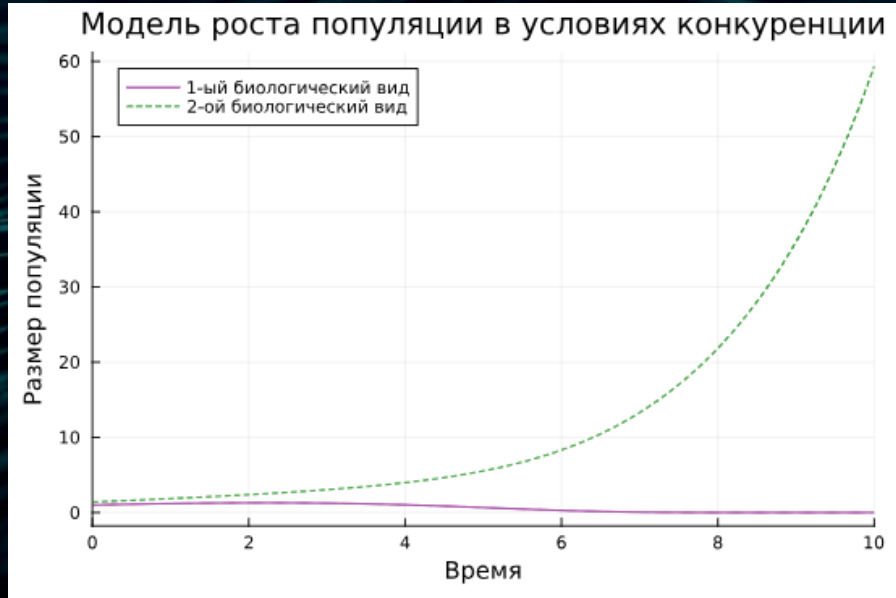
Задачи (метод выполнения)

- Задания для самостоятельного выполнения



Задачи (метод выполнения)

- Задания для самостоятельного выполнения



Результаты и их анализ

- Успешно удалось освоить специализированные пакеты для решения задач в непрерывном и дискретном времени.



Благодарю за внимание