

Лабораторная работа № 6

Решение моделей в непрерывном и дискретном времени

Старовойтов Егор Сергеевич

Содержание

Цель работы

Основной целью работы является освоение специализированных пакетов для решения задач в непрерывном и дискретном времени.

Задание

1. Используя Jupyter Lab, повторите примеры из раздела 6.2.
2. Выполните задания для самостоятельной работы (раздел 6.4)

Выполнение лабораторной работы

```
# подключаем необходимые пакеты:
import Pkg
Pkg.add("DifferentialEquations")
using DifferentialEquations

# задаем описание модели с начальными условиями:
a = 0.05
f(u,p,t) = a*u
u0 = 1.0

# задаем интервал времени:
tspan = (0.0,1.0)
```

Resolving package versions...
Updating registry at "~/.julia/registries/General.toml"
Installing package versions...
Installed OrdinaryDiffEqRK v1.1.0
Installed OffsetArrays v1.15.0
Installed OrdinaryDiffEqRosenbrock v1.2.1
Installed BoundaryValueDiffEqIRK v1.2.0
Installed Accessors v0.1.39
Installed DifferentialEquations v7.15.0
Installed NonlinearSolve v3.15.1
Installed OrdinaryDiffEqStabilizedRK v1.1.0
Installed OrdinaryDiffEqSOLIRK v1.1.0
Installed SciMLBaseOperators v0.1.1
Installed TimerOutputs v0.5.26
Installed Sundials_jll v5.2.3+0
Installed OrdinaryDiffEqRK v1.1.0
Installed EnumX v1.0.4
Installed Polyester v0.7.16
Installed BoundaryValueDiffEqIRK v1.2.0
Installed RecursiveArrayTools v3.27.4
Installed OrdinaryDiffEqCore v1.13.0
Installed MayBeReplace v0.1.4
Installed OrdinaryDiffEqAdamsBashforthMoulton v1.1.0
Installed CEnum v0.5.0
Installed TriangulateSolve v0.2.1
Installed RandomNumbers v1.6.0
Installed FunctionWrappers v1.1.3
Installed IntelOpenMP_jll v2024.2.1+0
Installed OrdinaryDiffEqSPPRK v1.2.0
Installed Static v1.1.1
Installed Distances v0.18.12
Installed SteffRates v0.6.43
Installed FiniteDiff v2.26.2
Installed BoundaryValueDiffEq v5.12.0
Installed OrdinaryDiffEqBase v1.1.1

This means that a package has started a background task or event source that has not finished running. For precompilation to complete, this task must finish.

[pid 26825] waiting for IO to finish:
Handle type uv_handle_t->data
timer 0x34674b10->0x7f5c52838910
This means that a package has started a background task or event source that has not finished running. For precompilation to complete, this task must finish.

```
[1]: (0.0, 1.0)

[2]: prob = ODEProblem(f,u0,tspan)
sol = solve(prob)

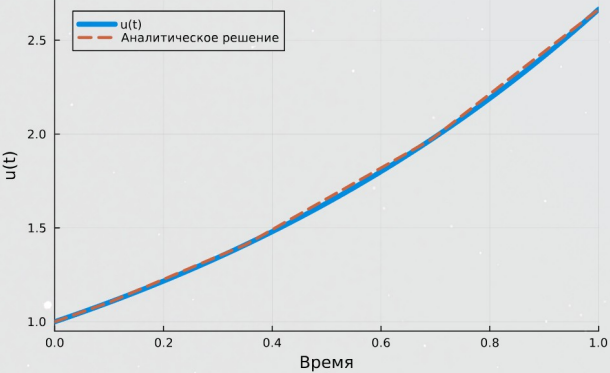
[2]: retcode: Success
Interpolation: 3rd order Hermite
t: 5-element Vector{Float64}:
 0.0
 0.10042494449239292
 0.3521860297865888
 0.6934436122197829
 1.0
u: 5-element Vector{Float64}:
 1.0
 1.1034222047865465
 1.4121908713484919
 1.9730384457359198
 2.6644561424814266

[3]: # подключаем необходимые пакеты:
Pkg.add("Plots")
using Plots

# строим графики:
plot(sol, linewidth=5, title="Модель экспоненциального роста", xaxis="Время", yaxis="u(t)", label="u(t)")
plot!(sol.t, t->1.0*exp(a*t), lw=3, ls=:dash, label="Аналитическое решение")

Resolving package versions...
No Changes to "~/.julia/environments/v1.11/Project.toml"
No Changes to "~/.julia/environments/v1.11/Manifest.toml"
```

[3]: Модель экспоненциального роста




```

]: # 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)
# строим график:
plot(sol, vars=(1,2,3), lw=2, title="Аттрактор Лоренца", xaxis="x",yaxis="y", zaxis="z",legend=false)

```

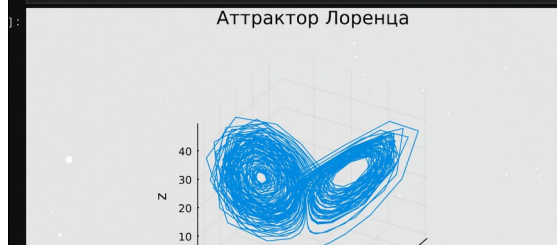
Warning: To maintain consistency with solution indexing, keyword argument vars will be removed in a future version. Please use keyword argument idxs instead of caller = ip:0x0

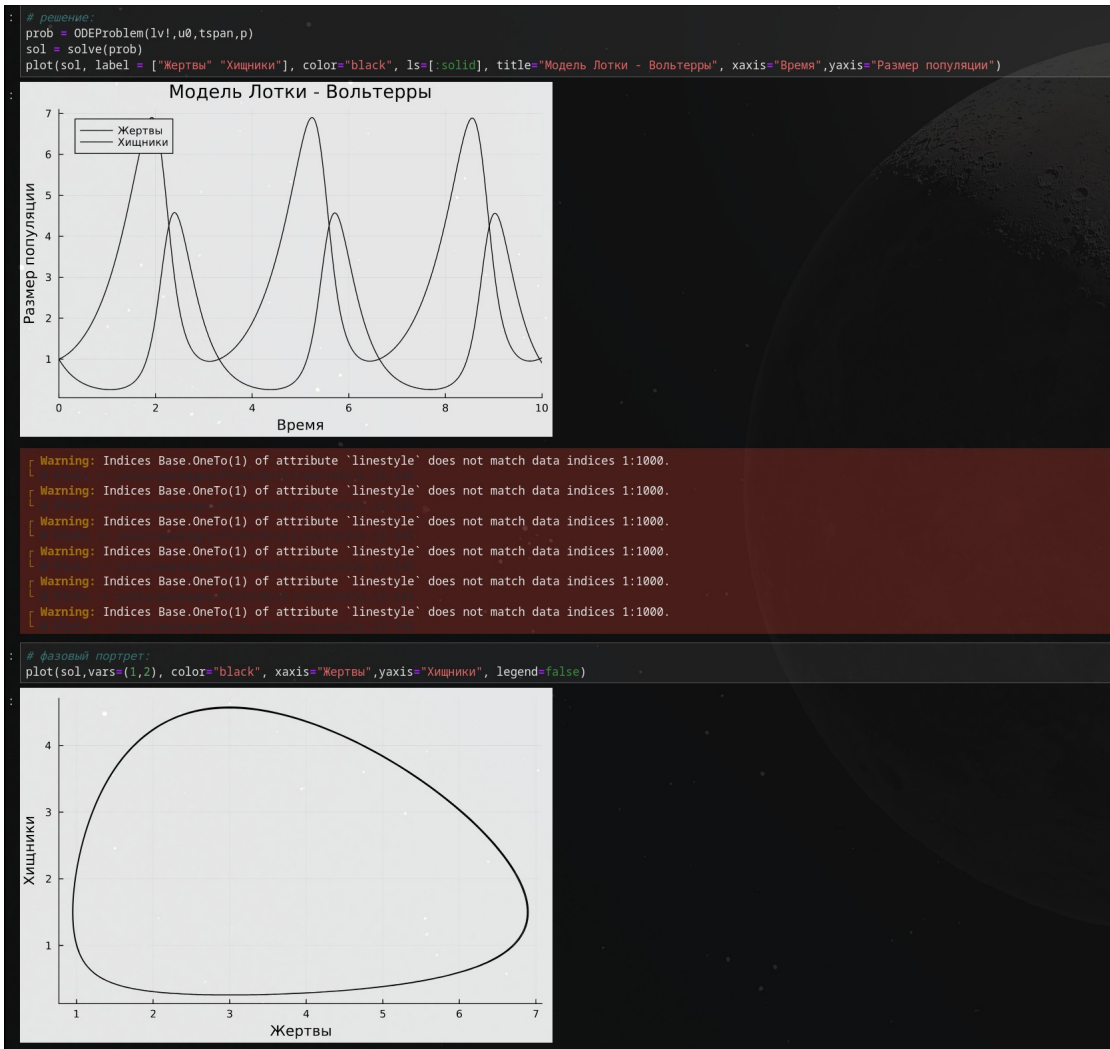


```

]: # отключаем интерполяцию:
plot(sol,vars=(1,2,3),denseplot=false, lw=1, title="Аттрактор Лоренца", xaxis="x",yaxis="y", zaxis="z",legend=false)

```





Выводы

Я освоил специализированные пакеты для решения задач в непрерывном и дискретном времени.

Список литературы