

Лабораторная работа № 6

Решение моделей в непрерывном и дискретном времени

Беличева Д. М.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Беличева Дарья Михайловна
- студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1032216453@pfur.ru
- <https://dmbelicheva.github.io/ru/>



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

1. Используя JupyterLab, повторите примеры. При этом дополните графики обозначениями осей координат, легендой с названиями траекторий, названиями графиков и т.п.
2. Выполните задания для самостоятельной работы.

Выполнение лабораторной работы

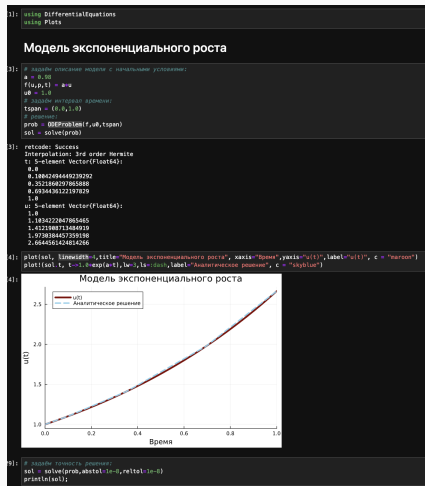


Рис. 1: Модель экспоненциального роста

Выполнение лабораторной работы

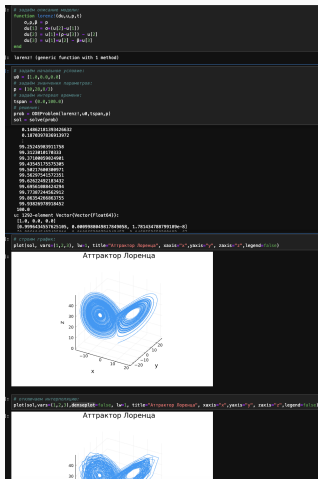


Рис. 2: Система Лоренца

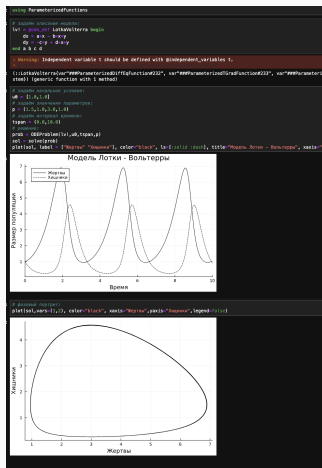


Рис. 3: Модель Лотки-Вольтерры

Выполнение лабораторной работы

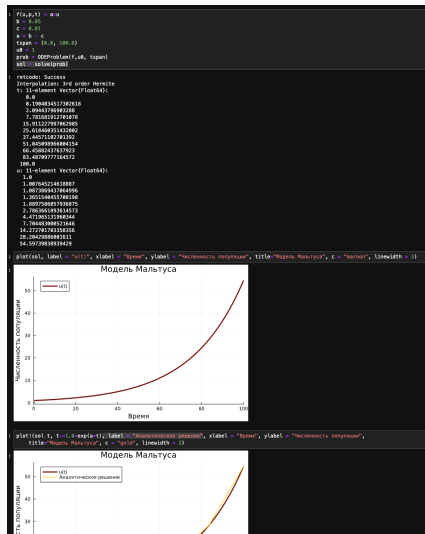


Рис. 4: модель Мальтуса

Выполнение лабораторной работы

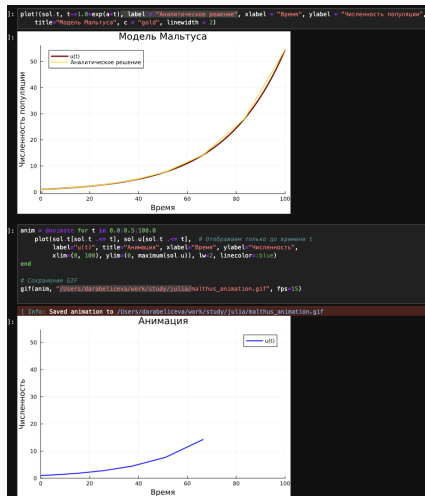


Рис. 5: модель Мальтуса

Выполнение лабораторной работы

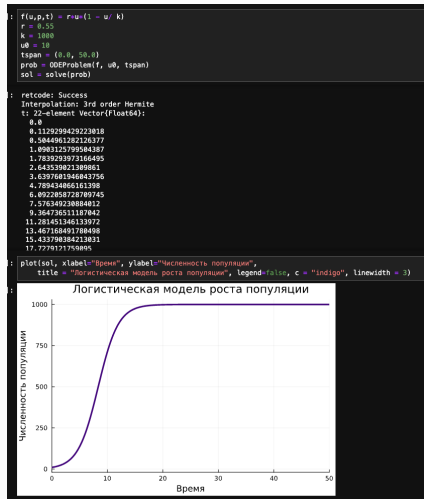


Рис. 6: Логистическая модель роста популяции

Выполнение лабораторной работы

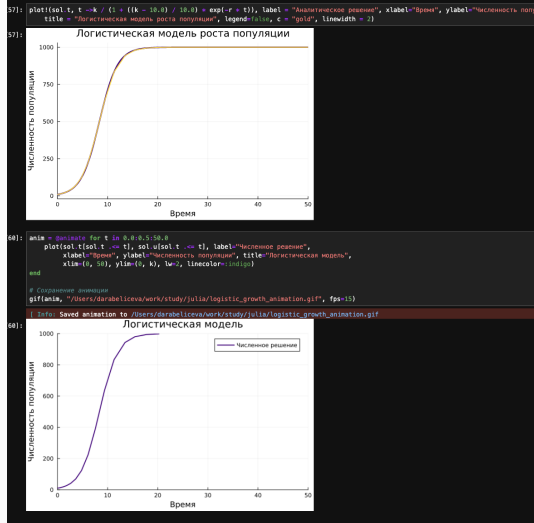


Рис. 7: Логистическая модель роста популяции

Выполнение лабораторной работы

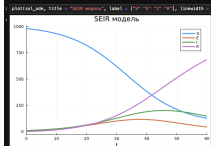
[illegible]

Рис. 8: SEIR-модель

Выполнение лабораторной работы

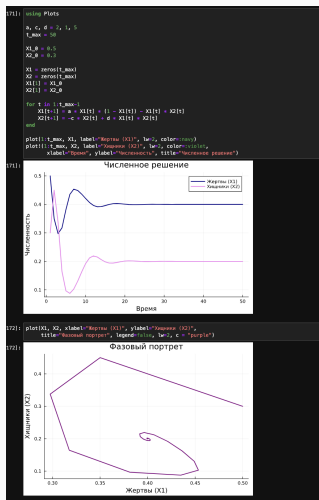


Рис. 9: Дискретная модель Лотки–Вольтерры

Выполнение лабораторной работы

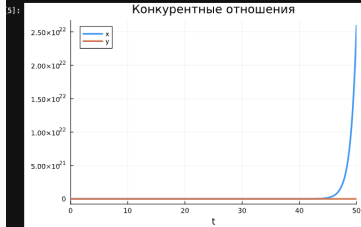
```
2): function competition(u,p,t)
    (x, y) = u
    α, β = p
    dx = α*x - β*x*y
    dy = α*y - β*x*y
    return [dx, dy]
end

2): competition (generic function with 1 method)

4): tspan = [0.0, 50.0]
    u0 = [10, 5]
    p = [1, 0.01]
    prob = ODEProblem(competition, u0, tspan, p)
    sol = solve(prob, Rodas5())

3x.v
u: 131-element Vector{Vector{Float64}}:
 [10.0, 5.0]
 [11.018345520443119, 5.475824985703315]
 [13.689582640265597, 6.710670255119694]
 [17.88275439059489, 8.56338792633152]
 [24.459859088252177, 11.268006836991528]
 [34.652635042577614, 14.958589480634034]
 [50.622042254788816, 19.490426219434482]
 [77.9340249135018, 23.853027167070803]
 [110.2392279671119, 24.29118701737734]
 [181.90212411753058, 10.69014046118584]
 [267.12726614003134, 10.824399560756984]
 [406.3261902235232, 3.816656172701057]
 [541.9140793689129, 1.2788193590591597]
 ⋮
 [5.1289191554820656e20, 1.57964971390349e-7]
 [7.641809694175518e20, 1.7871049492682454e-7]
 [1.1385879486826533e21, 2.0218052594755175e-7]
```

```
5): plot(sol, title = "Конкурентные отношения", label = ["x" "y"], linewidth = 3)
```



Выполнение лабораторной работы

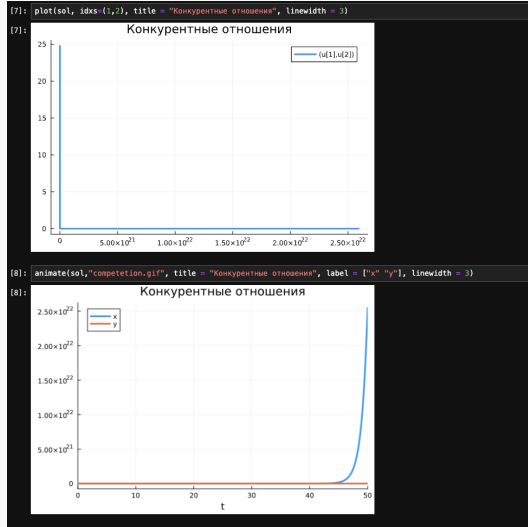


Рис. 11: Модель отбора на основе конкурентных отношений

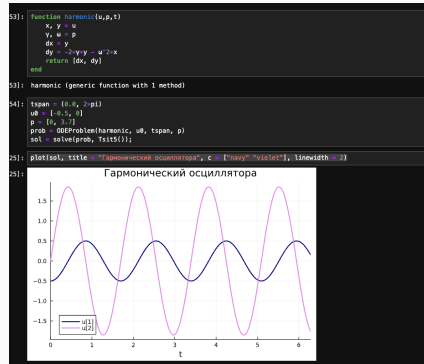


Рис. 12: Модель консервативного гармонического осциллятора

Выполнение лабораторной работы

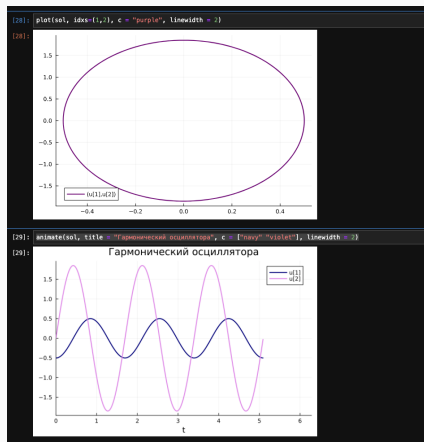


Рис. 13: Модель консервативного гармонического осциллятора

Выполнение лабораторной работы

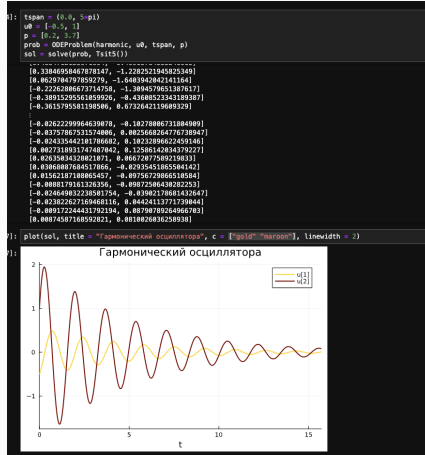


Рис. 14: Модель свободных колебаний гармонического осциллятора

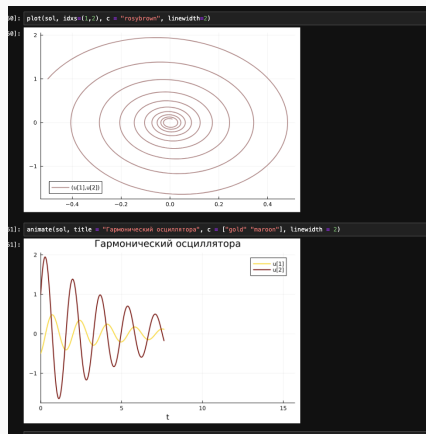


Рис. 15: Модель свободных колебаний гармонического осциллятора

В результате выполнения данной лабораторной работы я освоила специализированные пакеты для решения задач в непрерывном и дискретном времени.

1. JuliaLang [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.org contributors.
URL:<https://julialang.org/>(дата обращения: 11.10.2024).
2. Julia 1.11 Documentation [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.org contributors.
URL:<https://docs.julialang.org/en/v1/>(дата обращения: 11.10.2024).