

Лабораторная работа №3

Модель боевых действий

Легиньких Г.А.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Легиньких Галина Андреевна
- НФИбд-02-21
- Российский университет дружбы народов
- 1032216447@pfur.ru
- <https://github.com/galeginkikh>

Модель боевых действий

Рассмотреть некоторые простейшие модели боевых действий – модели Ланчестера. Применить их на практике для решения задания лабораторной работы.

Законы Ланчестера представляют собой математические формулы для расчета относительной численности вооруженных сил. Уравнения Ланчестера - это дифференциальные уравнения, описывающие зависимость численности двух армий A и B от времени, причем функция зависит только от A и B .

В противоборстве могут принимать участие как регулярные войска, так и партизанские отряды. В общем случае главной характеристикой соперников являются численности сторон. Если в какой-то момент времени одна из численностей обращается в нуль, то данная сторона считается проигравшей (при условии, что численность другой стороны в данный момент положительна).

Рассматривается три случая ведения боевых действий: 1. Боевые действия между регулярными войсками 2. Боевые действия с участием регулярных войск и партизанских отрядов 3. Боевые действия между партизанскими отрядами

Между страной X и страной Y идет война. Численность состава войск исчисляется от начала войны, и являются временными функциями $x(t)$ и $y(t)$. В начальный момент времени страна X имеет армию численностью 105000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 95000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a, b, c, h постоянны. Также считаем $P(t)$ и $Q(t)$ непрерывными функциями.

Постройте графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев на языках Julia и OpenModelica: 1. Модель боевых действий между регулярными войсками:

$$\frac{dx}{dt} = -0.35x(t) - 0.45y(t) + \sin(t) * 2$$

$$\frac{dy}{dt} = -0.69x(t) - 0.61y(t) + \cos(t) + 1$$

2. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов:

$$\frac{dx}{dt} = -0.35x(t) - 0.73y(t) + 2 * \sin(2t)$$

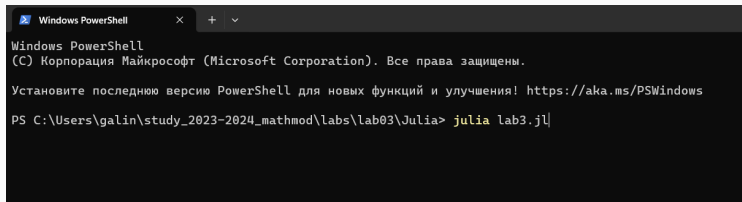
$$\frac{dy}{dt} = -0.45x(t)y(t) - 0.41y(t) + \cos(t) + 1$$

Выполнение лабораторной работы

Все формулы представлены в отчете.

Код в отчете.

Скомпилируем файл командной в PShell: (рис. (fig:001?))



```
Windows PowerShell
(C) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.

Установите последнюю версию PowerShell для новых функций и улучшения! https://aka.ms/PSWindows

PS C:\Users\galin\study_2023-2024_mathmod\labs\lab03\Julia> julia lab3.jl|
```

Рис. 1: PShell

Модель боевых действий между регулярными войсками: (рис. (fig:002?))

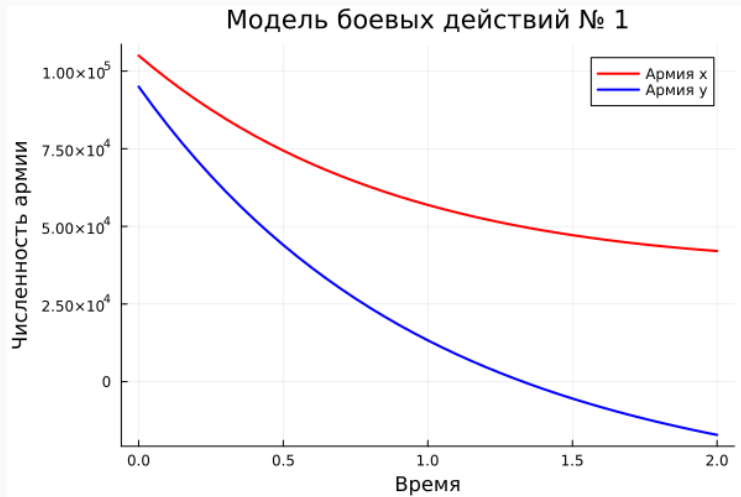


Рис. 2: Модель 1_jl

Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов: (рис. (fig:003?))

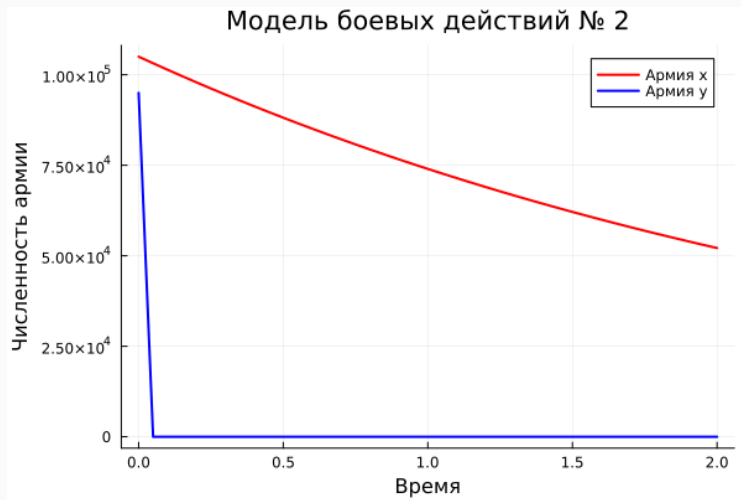


Рис. 3: Модель 2_jl

Установка OpenModelica: (рис. (fig:004?))

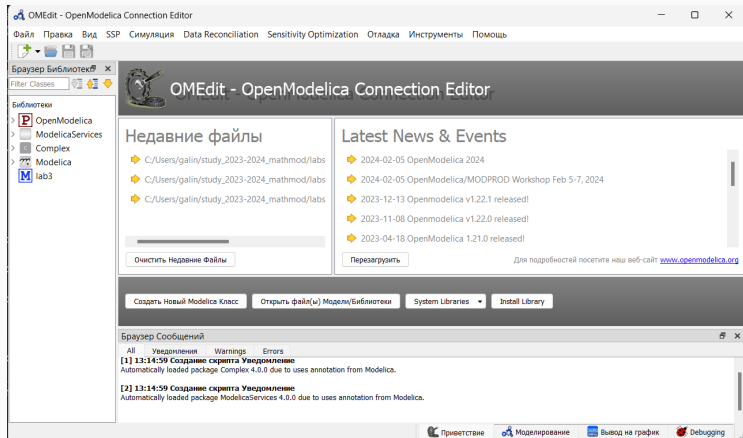


Рис. 4: OpenModelica

Код в отчете.

Модель боевых действий между регулярными войсками: (рис. (fig:005?))

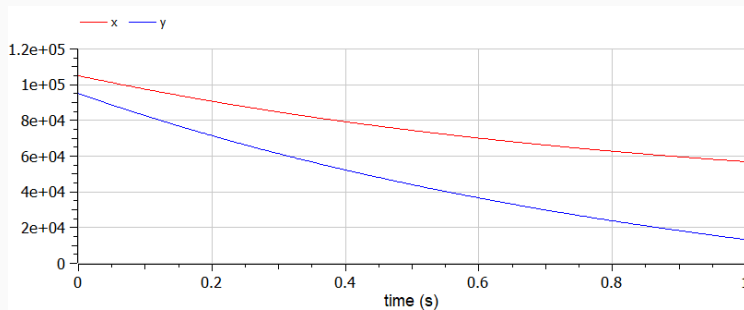


Рис. 5: Модель 1_om

Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов: (рис. (fig:006?))

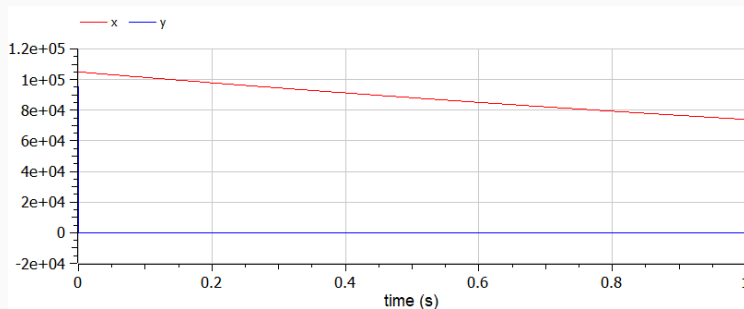


Рис. 6: Модель 2_om

**Анализ полученных
результатов. Сравнение языков.**

Как видно из графиков, для первой модели, то есть двух регулярных армий, противостоящих друг другу, графики на Julia и OpenModelica идентичны (с поправкой на использование разных графических ресурсов, разный масштаб и т.д.). Аналогичная ситуация верна и для графиков противостояния регулярной армии армии партизанов, которые рассматривались во второй модели.

Вывод

По итогам лабораторной работы я построила по две модели на языках Julia и OpenModelica. В ходе проделанной работы можно сделать вывод, что OpenModelica лучше приспособлен для моделирование процессов, протекающих во времени. Построение моделей боевых действий на языке OpenModelica занимает гораздо меньше строк и времени, чем аналогичное построение на языке Julia.