

Моделирование боевых действий

ФИО: Жукова Виктория Юрьевна

Группа: НКНбд-01-19

Студ. билет: 1032196000

Прагматика

Для моделирования военных действий

Цель

Рассмотреть простейшие модели боевых действий – модели Ланчестера и научиться их строить

Задачи

Построить модели для боевых действий

1. С регулярной армией
2. С регулярной армией и партизанскими отрядами

Теоретическое введение

История

В 1916 году английский математик Фредерик Уильям Ланчестер предложил систему из двух однородных дифференциальных уравнений для моделирования воздушного боя. Область их применения за почти сто лет также заметно расширилась: от описания взаимодействия этносов, проживающих на одной территории, до модели конкурентного взаимодействия двух фирм.

Математика

В наиболее общем виде ланчестерские модели можно описать уравнением:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = ax + bxy + cy + d \\ \frac{dy}{dt} = ey + fyx + gx + h \end{cases}$$

Результаты

```
type Time = Real(unit="days", min=0);
```

```
//начальные условия
```

```
Real a = 0.62;//константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
```

```
Real b = 0.68;//эффективность боевых действий армии y
```

```
Real c = 0.59;//эффективность боевых действий армии x
```

```
Real h = 0.71;//константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
```

```
Real p;
```

```
Real q;
```

```
Real x;
```

```
Real y;
```

```
parameter Time t;//начальный момент времени
```

```
initial equation
```

```
x = 120000;//численность первой армии
```

```
y = 90000;//численность второй армии
```

```
t = 0;
```

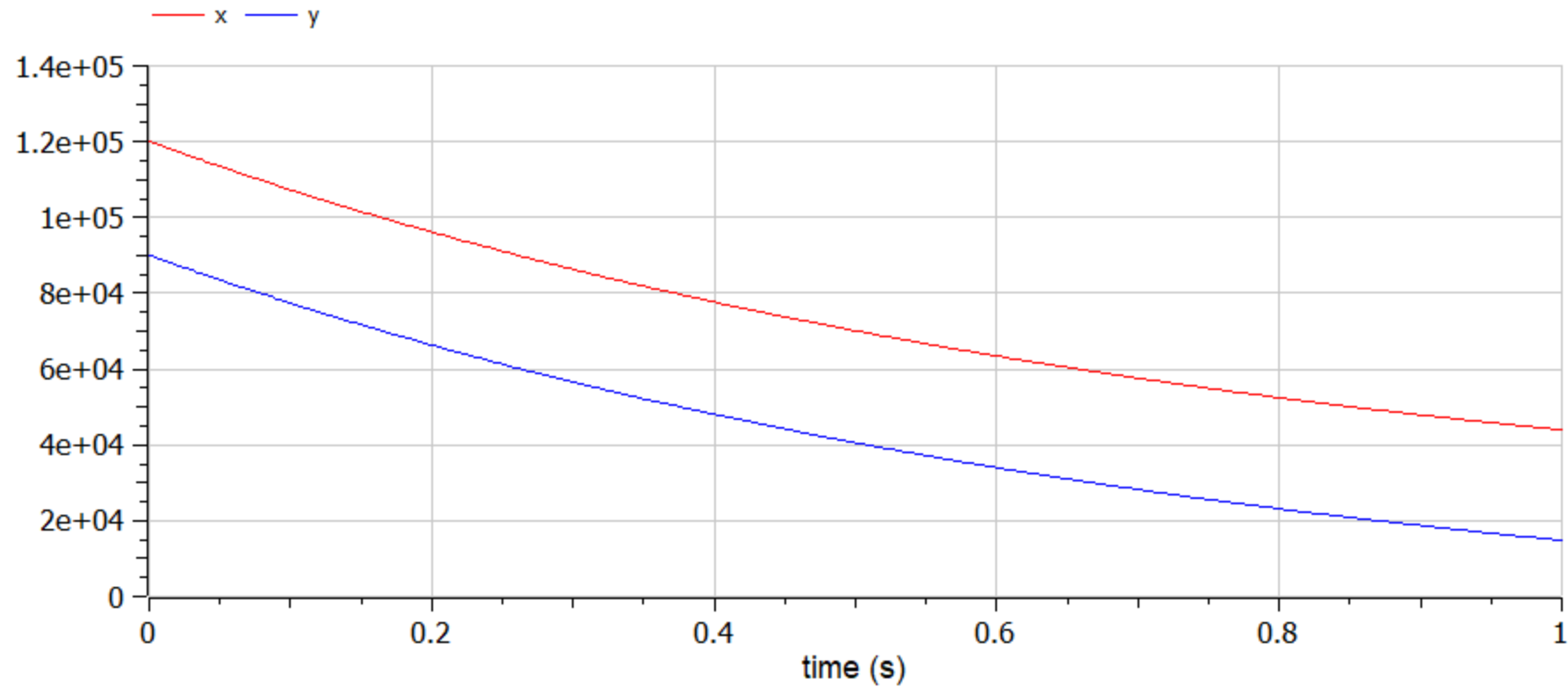
```
equation
```

```
p = sin(2*t);
```

```
q = cos(2*t);
```

```
der(x) = - a*x - b*y + p;//изменение численности первой армии
```


- График для случая с регулярными войсками



```
type Time = Real(unit="days", min=0);
```

```
//начальные условия
```

```
Real a = 0.38;//константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
```

```
Real b = 0.68;//эффективность боевых действий армии y
```

```
Real c = 0.21;//эффективность боевых действий армии x
```

```
Real h = 0.71;//константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери
```

```
Real p;
```

```
Real q;
```

```
Real x;
```

```
Real y;
```

```
parameter Time t;//начальный момент времени
```

```
initial equation
```

```
x = 120000;//численность первой армии
```

```
y = 90000;//численность второй армии
```

```
t = 0;
```

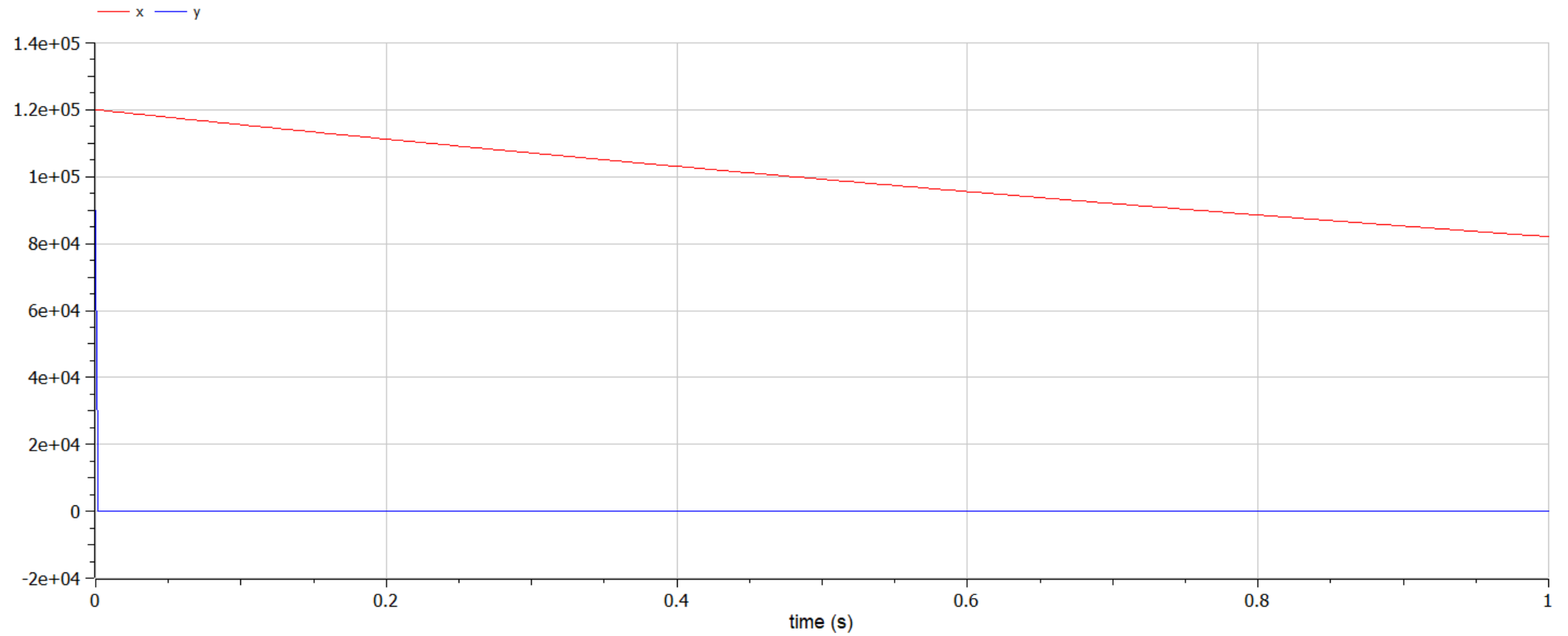
```
equation
```

```
p = sin(2*t);
```

```
q = cos(2*t);
```

```
der(x) = - a*x - b*y + p;//изменение численности первой армии
```

- График для случая с регулярными войсками и партизанскими отрядами



Итоги

1. Познакомилась с моделью боевых действий от Ланчестера.
2. Рассмотрела два случая ведения боевых действий: между регулярными войсками, с участием регулярных войск и партизанских.
3. Построила графики изменения численности войск армии для этих случаев.
4. Познакомилась с openModelica на практике.

Спасибо за внимание