

Отчёт по лабораторной работе №3

Модель боевых действий

Ишанова А.И. группа НФИБД-02-19

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
2.1	Вариант № 18	5
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выводы	13
6	Список литературы	14

List of Figures

4.1	Код модели боевых действий между регулярными войсками . . .	9
4.2	Модель боевых действий между регулярными войсками (время от 0 до 1)	9
4.3	Модель боевых действий между регулярными войсками (время от 0 до 1.4)	10
4.4	Код модели боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов	11
4.5	Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов (время от 0 до 1)	11
4.6	Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов (время от 0 до 3)	12

1 Цель работы

Научиться строить модель боевых действий.

2 Задание

Рассмотреть две простейшие модели боевых действий, построить график, перенести математическую модель в код (OpenModelica)).

2.1 Вариант № 18

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 105 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 95 000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a, b, c, h постоянны. Также считаем $P(t)$ и $Q(t)$ непрерывные функции.

Постройте графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

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

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

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

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

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

[1]

3 Теоретическое введение

Моделирование боевых и военных действий является важнейшей научной и практической задачей, направленной на предоставление командованию количественных оснований для принятия решений.[2]

Целью моделирования является прогнозирование средних количеств пораженных и непораженных боевых единиц каждой группировки на любой момент времени.[3]

4 Выполнение лабораторной работы

1. Пишем код для первой модели. (fig. 4.1)

Для данной модели: - $a = 0.35$; - $b = 0.45$; - $c = 0.69$; - $h = 0.61$; - $x_0 = 105000$; - $y_0 = 95000$; -

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax - by + 2 \sin t \\ \frac{dy}{dt} = -cx - hy + \cos(t) + 1 \end{cases}$$


```
WAR1
Доступный на запись Model Вид Текст WAR1 C:/DICK/WA
1 model WAR1
2   parameter Real a=0.35;
3   parameter Real b=0.45;
4   parameter Real c=0.69;
5   parameter Real h=0.61;
6   parameter Real x0=105000;
7   parameter Real y0=95000;
8   Real x(start=x0);
9   Real y(start=y0);
10  equation
11    der(x)=-a*x-b*y+2*sin(time);
12    der(y)=-c*x-h*y+cos(time)+1;
13  end WAR1;
```

Figure 4.1: Код модели боевых действий между регулярными войсками

2. Компилируем, моделируем и получаем график. (fig. 4.2 и fig. 4.3)

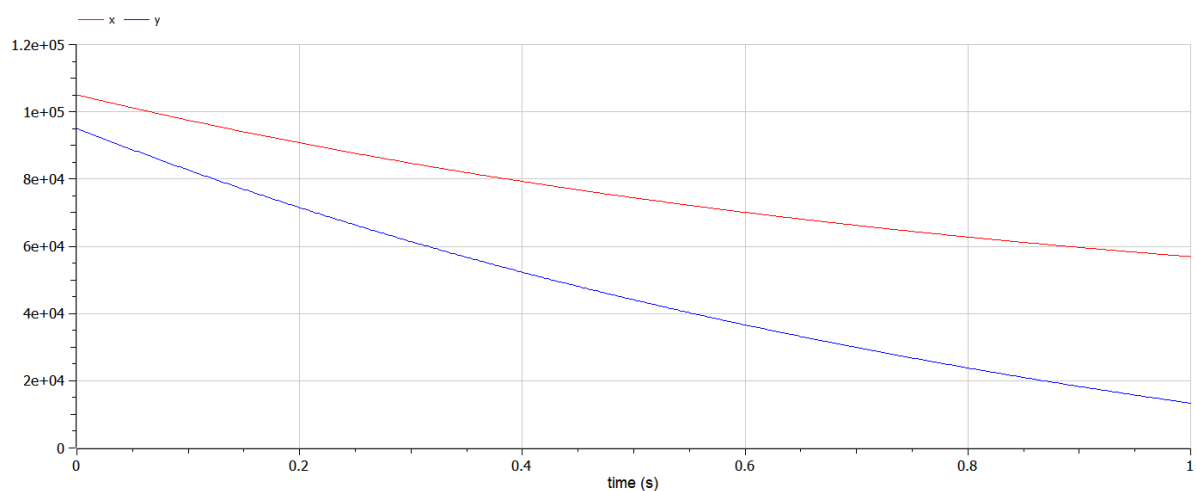


Figure 4.2: Модель боевых действий между регулярными войсками (время от 0 до 1)

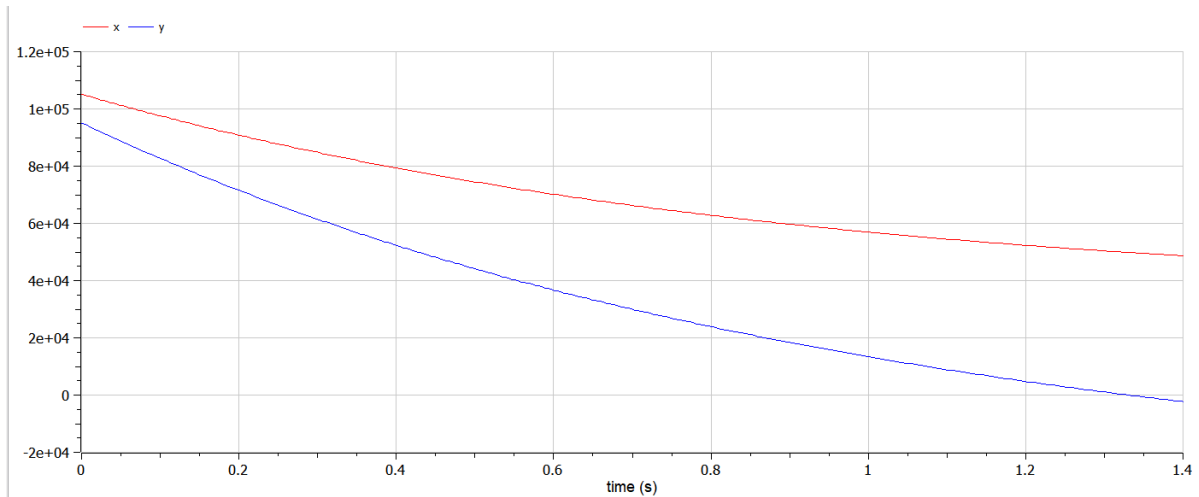


Figure 4.3: Модель боевых действий между регулярными войсками (время от 0 до 1.4)

3. Пишем код для второй модели. (fig. 4.4)

Для данной модели: - $a = 0.35$; - $b = 0.73$; - $c = 0.45$; - $h = 0.41$; - $x_0 = 105000$; - $y_0 = 95000$; -

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -ax - by + 2 \sin 2t \\ \frac{dy}{dt} = -cx - hy + \cos(t) + 1 \end{cases}$$

```
1  model WAR2
2    parameter Real a=0.35;
3    parameter Real b=0.73;
4    parameter Real c=0.45;
5    parameter Real h=0.41;
6    parameter Real x0=105000;
7    parameter Real y0=95000;
8    Real x(start=x0);
9    Real y(start=y0);
10   equation
11     der(x)=-a*x-b*y+2*sin(2*time);
12     der(y)=-c*x-h*y+cos(time)+1;
13   end WAR2;
```

Figure 4.4: Код модели боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

4. Компилируем, моделируем и получаем график. (fig. 4.5 и fig. 4.6)

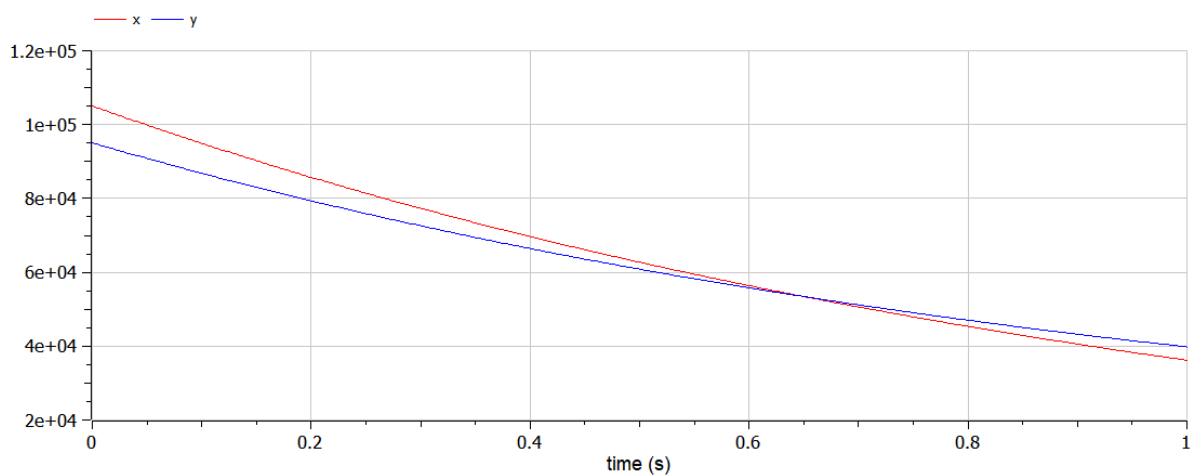


Figure 4.5: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов (время от 0 до 1)

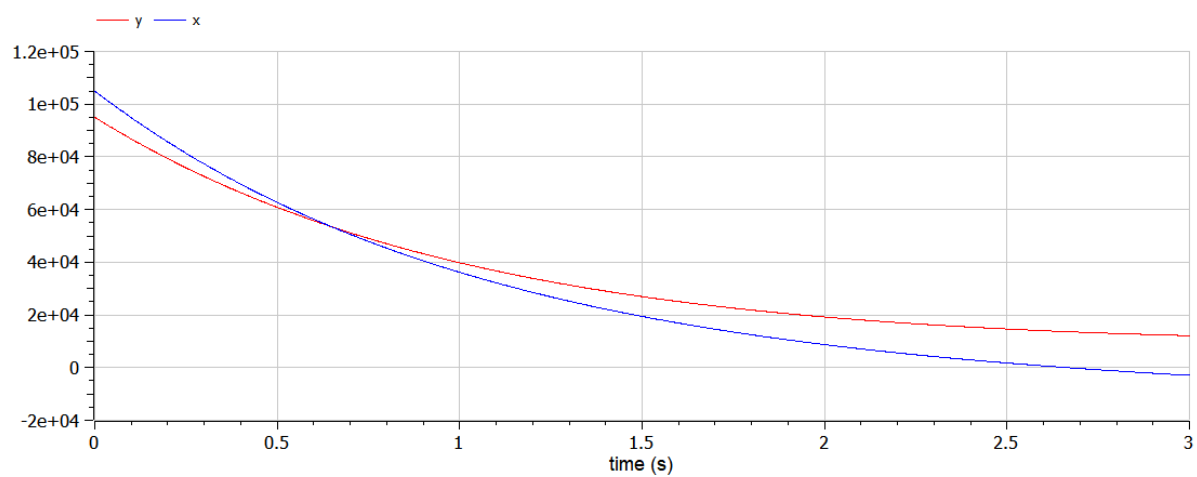


Figure 4.6: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов (время от 0 до 3)

5 Выводы

В ходе выполнения данной работы мы познакомились с простейшей моделью боевых действий – моделью Ланчестера, а так же с OpenModelica.

6 Список литературы

1. Методические материалы курса
2. Математические модели боевых и военных действий В.В.Шумов, В.О.Корепанов: crm.ics.org.ru/uploads/crmissues/crm_2020_1/2020_01_14.pdf
3. https://intuit.ru/studies/educational_groups/594/courses/499/lecture/11353?page=7