

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
Факультет физико-математических и естественных
наук

Кафедра прикладной информатики и теории
вероятностей

ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3

дисциплина: Математическое моделирование

Преподаватель: Кулябов Дмитрий Сергеевич

Студент: Серенко Данил Сергеевич

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2023 г.

Прагматика выполнения

- Построение математической модели боевых действий

Цель работы

Построение простейших моделей боевых действий – модели Ланчестера

Условия задачи

Вариант - 20

Между страной X и страной У 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 40000 человек, а в распоряжении страны У армия численностью в 69000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a , b , c , h постоянны. Также считаем $P(t)$ и $Q(t)$ непрерывные функции. Нужно построить графики изменения численности войск армии X и армии У для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

Задачи работы

Построить и проанализировать модель боевых действий между регулярными войсками

Результаты выполнения лабораторной работы

Построение модели боевых действий между регулярными войсками

Потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены $a(t)x(t)$ и $h(t)y(t)$, члены $b(t)y(t)$ и $c(t)x(t)$ отражают потери на поле боя. Коэффициенты $b(t)$ и $c(t)$ указывают на эффективность боевых действий со стороны у и х соответственно, $a(t), h(t)$ - величины, характеризующие степень влияния различных факторов на потери. Функции $P(t), Q(t)$ учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и У в течение одного дня.

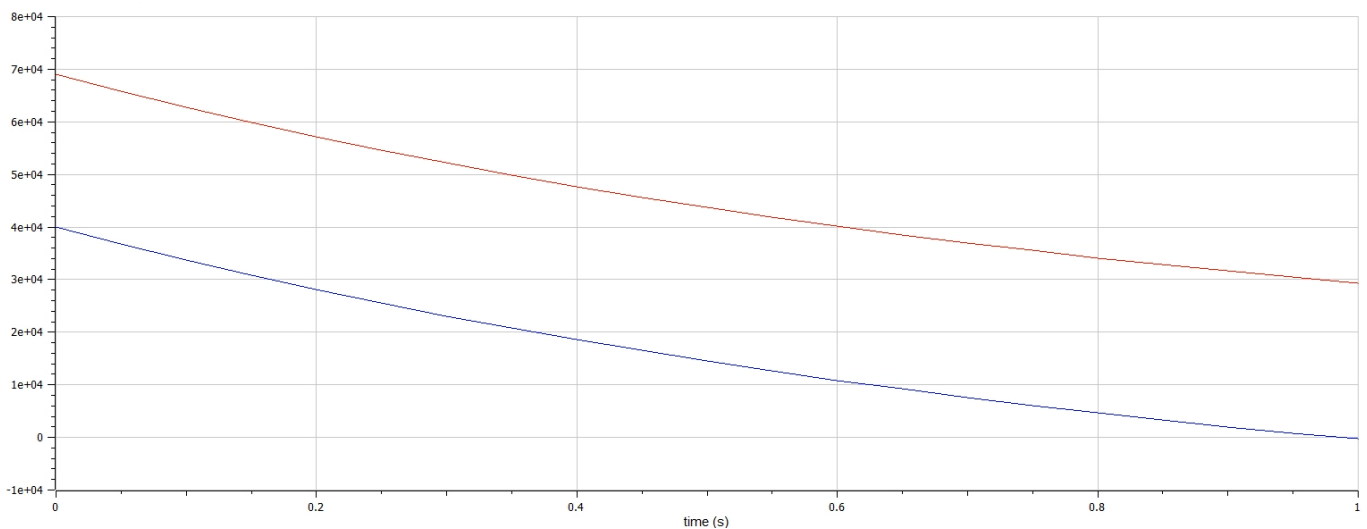
Для построения модели мы используем следующий скрипт:

```

1  model Lab3
2  parameter Real x0=40000;
3  parameter Real y0=69000;
4  parameter Real a=0.331;
5  parameter Real b=0.771;
6  parameter Real c=0.401;
7  parameter Real h=0.731;
8
9  function p
10   input Real t;
11   output Real v;
12   algorithm
13     v := sin(t*10)+1;
14   end p;
15
16   function q
17     input Real t;
18     output Real w;
19     algorithm
20       w := cos(t+20)+1;
21     end q;
22
23   Real x(start=x0);
24   Real y(start=y0);
25
26   equation
27     der(x) = -a*x-b*y+p(time);
28     der(y) = -c*x-h*y+q(time);
29   end Lab3;
30

```

В итоге получаем следующий график:



Мы видим, что армия страны X быстрее достигнет нуля, чем армия Y, следовательно страна X проиграет в войне.

Выводы

Я научился выполнять построение модели боевых действий между регулярными войсками в OpenModelica.

Список литературы

1. Кулябов, Д.С. - Модель боевых действий