

Отчёт по лабораторной работе №3

дисциплина: Математическое моделирование

Купатенко Владислав Георгиевич

Содержание

Цель работы

Построить графики модели боевых действий.

Задание

Вариант 50

Задача: 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 55 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 45 000 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

$$\frac{\partial x}{\partial t} = -0,41x(t) - 0,89y(t) + \sin(t+7) + 1$$

$$\frac{\partial y}{\partial t} = -0,52x(t) - 0,61y(t) + \cos(t+6) + 1$$

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

$$\frac{\partial x}{\partial t} = -0,37x(t) - 0,675y(t) + 2\sin(t) \vee i$$

$$\frac{\partial y}{\partial t} = -0,432x(t)y(t) - 0,42y(t) + \cos(t) + 2$$

Выполнение лабораторной работы

1. Рассмотрим подробнее уравнения

1.1. В первом случае потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены $-0,41x(t)$ и $-0,61y(t)$, а $-0,89y(t)$ и $-0,52x(t)$ отражают потери на поле боя. Также $\sin(t+7)+1$ и $\cos(t+6)+1$ учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и Y в течение одного дня.

1.2. Во втором случае в борьбу добавляются партизанские отряды и потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены $-0,37x(t)$ и $-0,42y(t)$, а $-0,675y(t)$ и $-0,432x(t)y(t)$ отражают потери на поле боя. Также $|2\sin(t)|$ и $\cos(t)+2$ учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и Y в течение одного дня.

1.3. Начальные условия для обоих случаев будут равно $x_0=61.100$, $y_0=45.400$

2. Построение графиков численности войск

2.1. Написал программу на Modelica для 1 случая:

```
model lab03
  parameter Real a=-0.41;
  parameter Real b=-0.89;
  parameter Real c=-0.52;
  parameter Real h=-0.61;
  parameter Real x0=61100;
  parameter Real y0=45400;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
  Real t;
equation
  der(x)=a*x+b*y+sin(t+7)+1;
  der(y)=c*x+h*y+cos(t+6)+1;
  t=0;
end lab03;
```

Получил следующий график (см. рис. @fig:001).

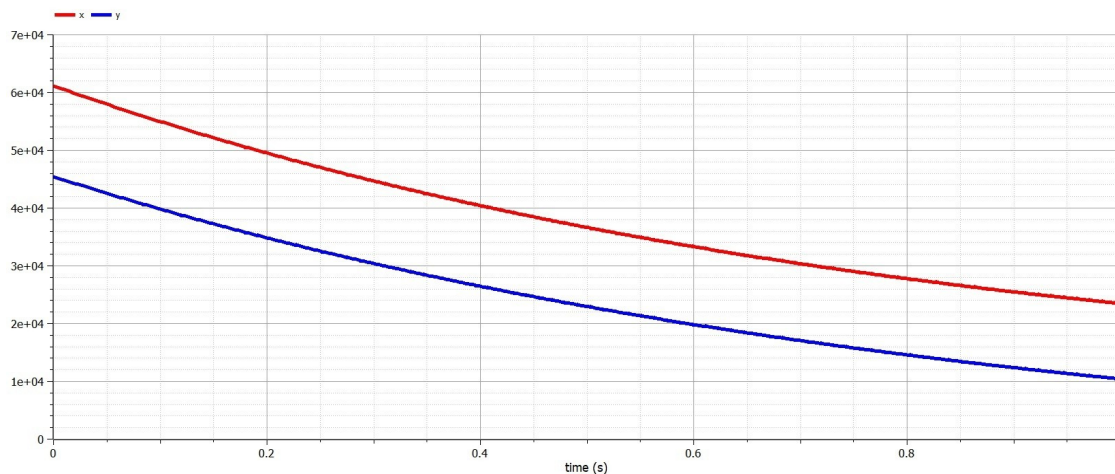


Рис. 1. График для 1 случая

2.2. Написал программу на Modelica для 2 случая:

```
model lab0302
  parameter Real a=-0.37;
  parameter Real b=-0.675;
  parameter Real c=-0.432;
  parameter Real h=-0.42;
  parameter Real x0=61100;
  parameter Real y0=45400;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
  Real t;
equation
  der(x)=a*x+b*y+abs(2*sin(t));
  der(y)=c*x*y+h*y+cos(t)+2;
  t=0;
end lab0302;
```

Получил следующий график (см. рис. @fig:002).

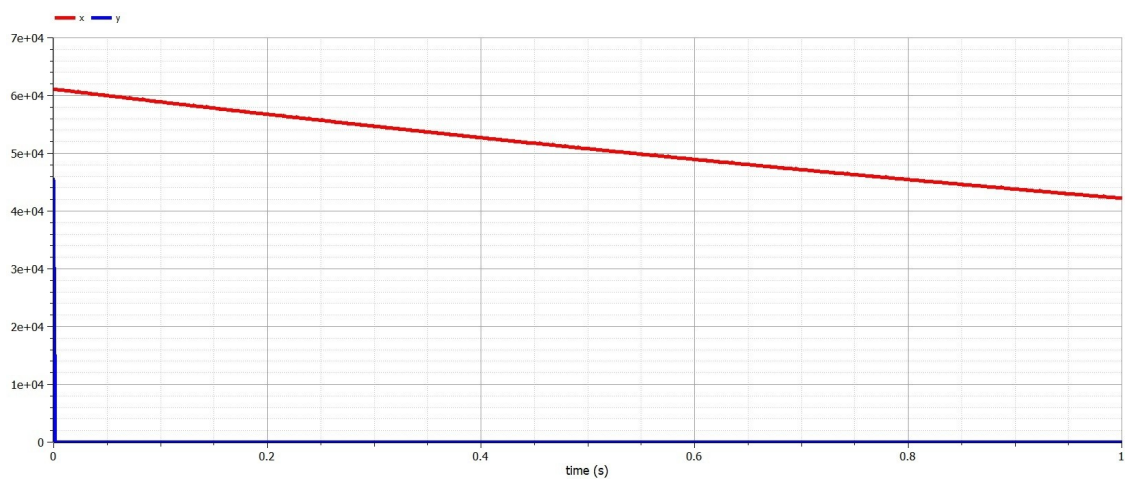


Рис. 2. График для 2 случая

Выводы

Построил графики модели боевых действий.