

Отчёт по лабораторной работе №3

дисциплина: Математическое моделирование

Миленин Иван Витальевич

Содержание

Цель работы	1
Задание	1
Выполнение лабораторной работы	2
Выводы	4

Цель работы

Построить графики модели боевых действий.

Задание

Вариант 35

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
$$\frac{\partial x}{\partial t} = -0,25x(t) - 0,74y(t) + \sin(t + 5)$$
$$\frac{\partial y}{\partial t} = -0,64x(t) - 0,55y(t) + \cos(t + 6)$$
2. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов
$$\frac{\partial x}{\partial t} = -0,32x(t) - 0,89y(t) + 2\sin(10t)$$
$$\frac{\partial y}{\partial t} = -0,51x(t)y(t) - 0,62y(t) + 2\cos(10t)$$

Выполнение лабораторной работы

1. Рассмотрим подробнее уравнения

1.1. В первом случае потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены $-0,25x(t)$ и $-0,55y(t)$, а $-0,74y(t)$ и $-0,64x(t)$ отражают потери на поле боя. Также $\sin(t+5)$ и $\cos(t+6)$ 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 $-0,32x(t)$ и $-0,43y(t)$, а $-0,89y(t)$ и $-0,51x(t)y(t)$ отражают потери на поле боя. Также $\sin(t+5)$ и $\cos(t+6)$ учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и Y в течение одного дня.

1.3. Начальные условия для обоих случаев будут равно $x_0 = 31.050$, $y_0 = 20.002$

2. Построение графиков численности войск

2.1. Написал программу на Modelica для 1 случая:

```
model lab03
  parameter Real a=-0.25;
  parameter Real b=-0.74;
  parameter Real c=-0.64;
  parameter Real h=-0.55;
  parameter Real x0=31050;
  parameter Real y0=20002;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
  Real t;
equation
  der(x)=a*x+b*y+sin(t+5);
  der(y)=c*x+h*y+cos(t+6);
  t=0;
end lab03;
```

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

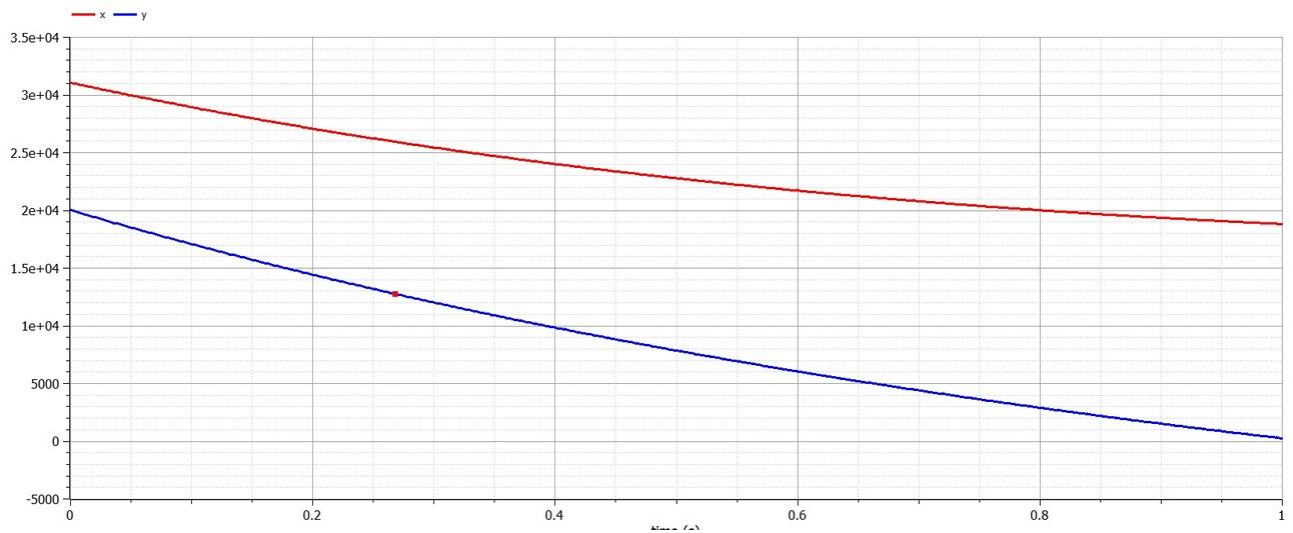


Рис. 1. График для 1 случая

2.2. Написал программу на Modelica для 2 случая:

```

model lab0302
  parameter Real a=-0.32;
  parameter Real b=-0.89;
  parameter Real c=-0.51;
  parameter Real h=-0.62;
  parameter Real x0=31050;
  parameter Real y0=20002;
  Real x(start=x0);
  Real y(start=y0);
  Real t;
equation
  der(x)=a*x+b*y+2*sin(10*t);
  der(y)=c*x*y+h*y+2*cos(10*t);
  t=0;
end lab0302;

```

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

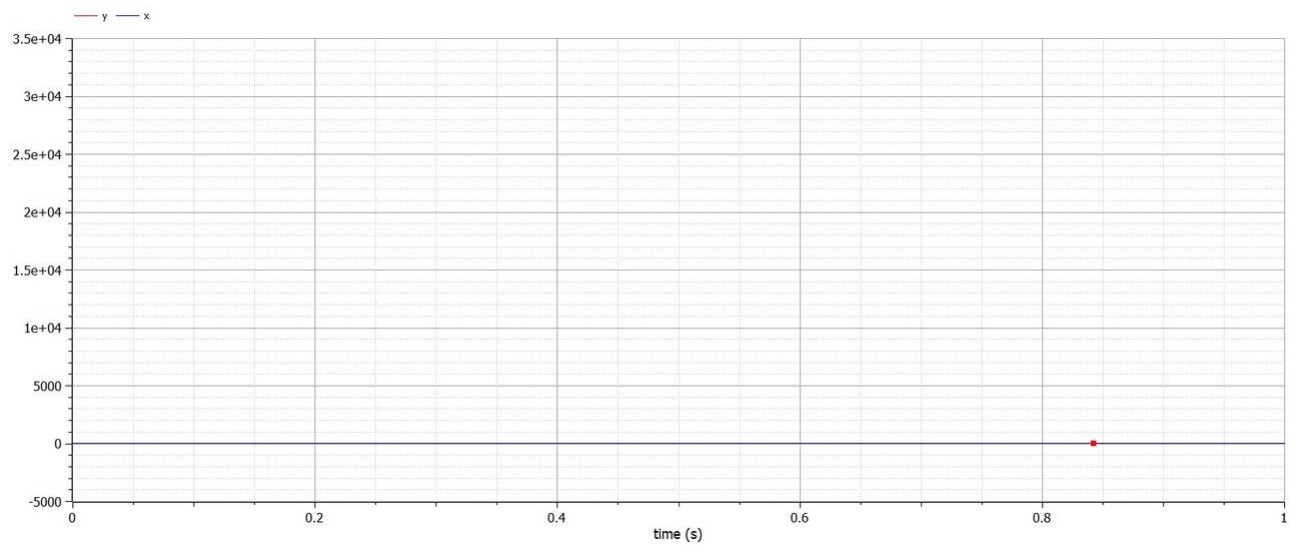


Рис. 2. График для 2 случая

Выводы

Построил графики модели боевых действий.