

Российский Университет Дружбы Народов

Лабораторная работа №3. Модель боевых действий

Выполнил : Нгуен Фыок Дат. Нфибд-01-20

Цели и задачи работы

Цель лабораторной работы Нам необходимо рассмотреть модели простейших боевых действий, так называемые модели Ланчестера. В моделях мы будем рассматривать три случая битв, сражение регулярных войск, сражение регулярных и партизанских войск, сражение партизанских войск. Если численность армии обращается в нуль, то данная сторона считается проигравшей (при условии, что численность другой стороны в данный момент положительна).

Задание к лабораторной работе

- 1.Выявить три случая модели Ланчестера, разобрать их теоретическое выведение
- 2.Вывести уравнения для постоения моделей Ланчестера для трех случаев
- 3.Построить графики изменения численности войск, используя текст лабораторной работы
- 4.Определить победившую сторону

Процесс выполнения лабораторной работы

Теоретический материал

Рассмотри три случая ведения боевых действий: 1.Боевые действия между регулярными войсками 2.Боевые действия с участием регулярных войск и партизанских отрядов 3.Боевые действия между партизанскими отрядами

Теоретический материал

Первый случай:

В первом случае модель боевых действий между регулярными войсками описывается следующим образом

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t) \\ \frac{dy}{dt} = -c(t)x(t) - h(t)y(t) + Q(t) \end{cases}$$

Теоретический материал

Первый случай случай: Модель боевых действий между регулярными войсками описывается как:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t) \\ \frac{dy}{dt} = -c(t)x(t) - h(t)y(t) + Q(t) \end{cases}$$

Теоретический материал

Второй случай:

Модель боевых действий между регулярными войсками и партизанскими отрядами описывается как:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t) \\ \frac{dy}{dt} = -c(t)x(t) - h(t)y(t) + Q(t) \end{cases}$$

Задача:

Условие: 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 50 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 69 000 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:

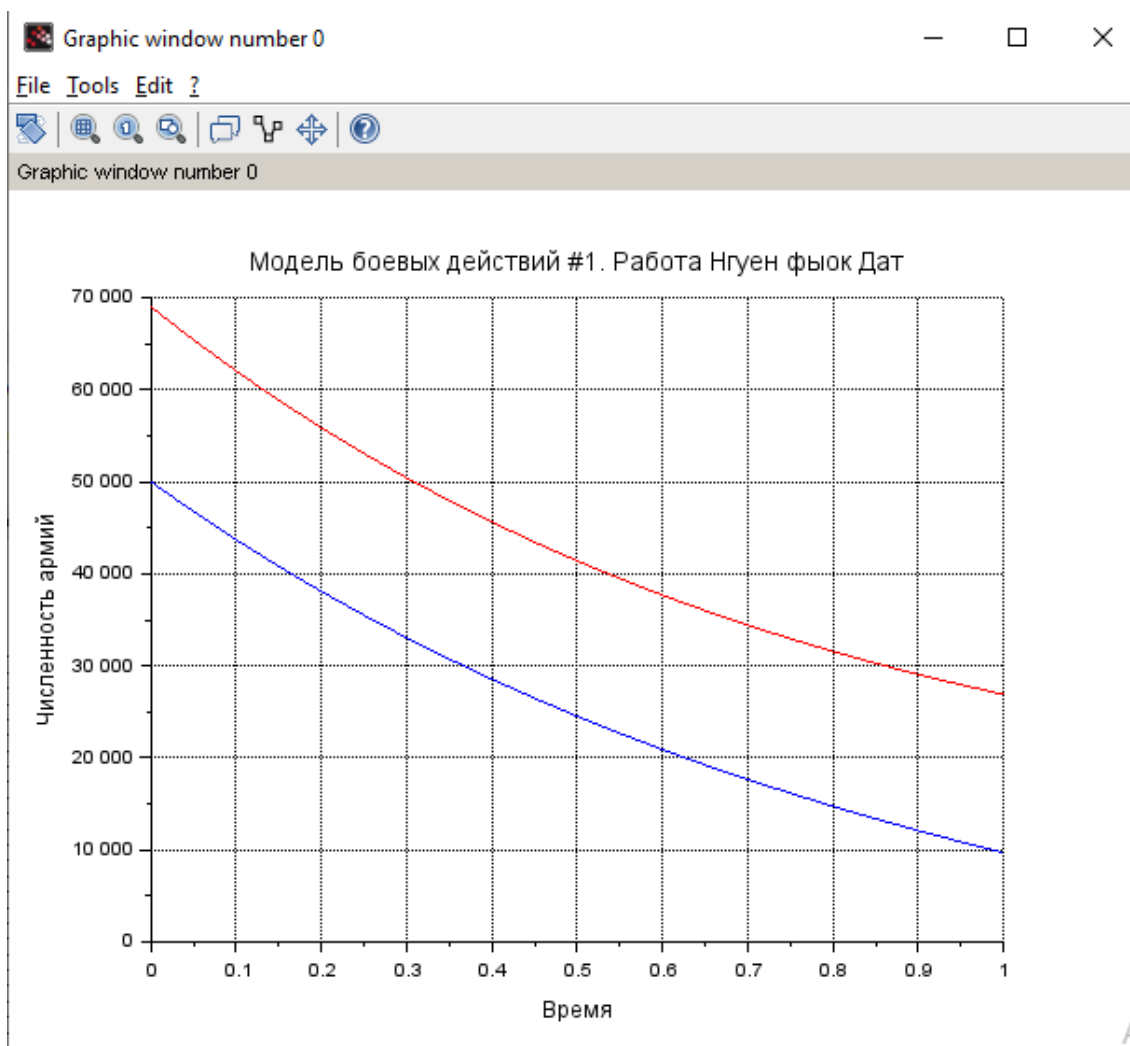
Случай 1.

Модель боевых действий между регулярными войсками

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -0,34x(t) - 0,72y(t) + \sin(t + 10) \\ \frac{dy}{dt} &= -0,89x(t) - 0,43y(t) + \cos(t + 20) \end{aligned}$$

Результат:



Случай 2.

Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

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

$$\frac{dx}{dt} = -0,12x(t) - 0,51y(t) + \sin(20t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,3x(t)y(t) - 0,61y(t) + \cos(13t)$$

Результат:

