

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: Щепелева Марина Евгеньевна

Группа: НФИбд-03-19

МОСКВА

2022 г.

Прагматика выполнения

- Построение математической модели боевых действий

Цель работы

Построение простейших моделей боевых действий – модели Ланчестера

Условия задачи

Вариант - 39

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 21 050 человек, а в распоряжении страны У армия численностью в 8 900 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 У для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками
2. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

Задачи работы

Построить и проанализировать модель боевых действий между регулярными войсками Построить и проанализировать модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

Результаты выполнения лабораторной работы

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

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

photo

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.

Модель боевых действий между регулярными войсками:

photo

Для построения модели мы используем следующий скрипт:

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

В итоге получаем следующий график:

$$\frac{dx}{dt} = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -c(t)x(t)y(t) - h(t)y(t) + Q(t)$$

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

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

Здесь рассуждения почти все те же самые, добавляется только один параметр и меняются кф-ты.



Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов в нашем варианте варианте:



Для построения модели мы используем следующий скрипт:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{dx}{dt} = -0,32x(t) - 0,74y(t) + 2|\sin(t)|$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,44x(t) - 0,52y(t) + 2|\cos(t)|$$

В итоге получаем следующий график:

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

$$\frac{dx}{dt} = -0,39x(t) - 0,84y(t) + |\sin(2t)|$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,42x(t)y(t) - 0,49y(t) + |\cos(2t)|$$

Мы видим, что армия страны Y быстро достигла нуля, следовательно победу в войне одержит страна X.

Выводы

Мы научились выполнять построения математических моделей: Модель боевых действий между регулярными войсками, Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов в OpenModelica.

Список литературы

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