

Лабораторная работа №3

Модель боевых действий

Монастырская Кристина Владимировна

Научиться создавать модели Ланчестера - модели боевых действий

Постройте графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев:

1. Модель боевых действий между регулярными войсками

$$\frac{dx}{dt} = -0,31x(t) - 0,76y(t) + \sin(3t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,8x(t) - 0,21y(t) + \cos(4t) + 2$$

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

$$\frac{dx}{dt} = -0,21x(t) - 0,7y(t) + \sin(10t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0,56x(t)y(t) - 0,15y(t) + \cos(10t)$$

- Изучение теоретического материала
- Написание программного кода для построения модели в OpenModelica
- Проведение симуляции согласно модели и проанализировать полученные графики

Модель боевых действий

Рассмотрим некоторые простейшие модели боевых действий – модели Ланчестера. В противостоянии могут принимать участие как регулярные войска, так и партизанские отряды. В общем случае главной характеристикой соперников являются численности сторон. Если в какой-то момент времени одна из численностей обращается в нуль, то данная сторона считается проигравшей (при условии, что численность другой стороны в данный момент положительна).

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

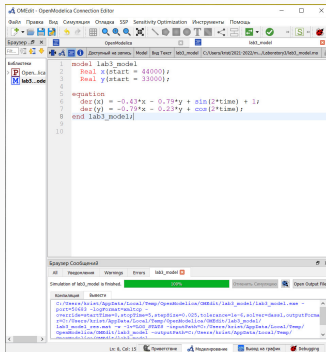
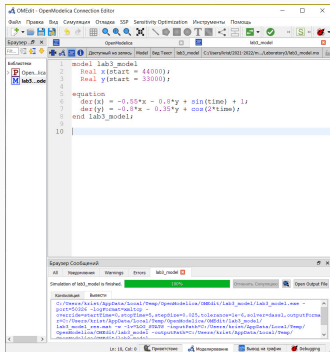
В первом случае численность регулярных войск определяется тремя факторами:

- скорость уменьшения численности войск из-за причин, не связанных с боевыми действиями (болезни, травмы, дезертирство);
- скорость потерь, обусловленных боевыми действиями противоборствующих сторон (что связано с качеством стратегии, уровнем вооружения, профессионализмом солдат и т.п.);
- скорость поступления подкрепления (задаётся некоторой функцией от времени).

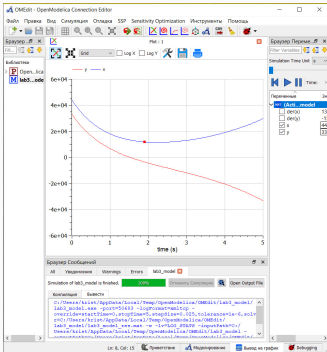
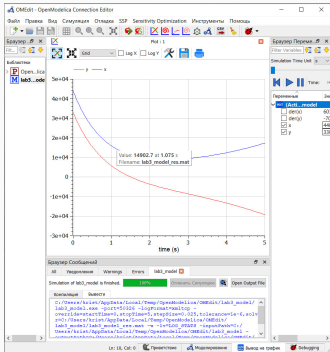
В этом случае модель боевых действий между регулярными войсками описывается следующим образом

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t) \\ \frac{dy}{dt} &= -c(t)x(t) - h(t)y(t) + Q(t)\end{aligned}\tag{1}$$

Написание программного кода для построения модели в OpenModelica



Симуляция и полученные графики



Я научилась строить математическую модель для симуляции боевых действий