

Лабораторная работа по математическому моделированию номер 3.

Подмогильный Иван Александрович

Содержание

1	Цель работы	3
2	Задание	4
3	Выполнение лабораторной работы	5
4	Выводы	8

1 Цель работы

Ознакомиться с простейшими моделями боевых действий - модели Ланчестера.

2 Задание

Было необходимо: Построить графики изменения численности войск армии X и армии Y для случаев:

- Модель боевых действий между регулярными войсками
- Модель ведения боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов.

3 Выполнение лабораторной работы

Рассматриваю первый случай, с регулярными войсками:

- 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).

Следовательно модель боевых действий между войсками описывается следующим образом:

$$dx/dt = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t)$$

$$dy/dt = -c(t)x(t) - h(t)y(t) + Q(t)$$

(Система 1)

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 y и x 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 Y в течение одного дня.

График модели:

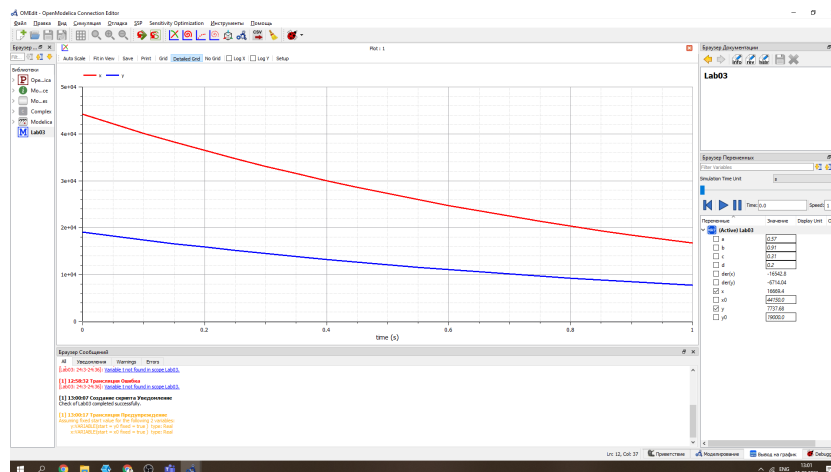


Рис. 3.1: Результат, рисунок 1

Во втором случае в борьбу добавляются партизанские отряды. Нерегулярные войска в отличие от постоянной армии менее уязвимы, так как действуют скрытно, в этом случае сопернику приходится действовать неизбирательно, по площадям, занимаемым партизанами. Поэтому считается, что тем потерь партизан, проводящих свои операции в разных местах на некоторой известной территории, пропорционален не только численности армейских соединений, но и численности самих партизан. В результате модель принимает вид:

$$dx/dt = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t)$$

$$dy/dt = -c(t)x(t)y(t) - h(t)y(t) + Q(t)$$

(Система 2)

В этой системе все величины имеют тот же смысл, что и в системе (1).

График модели:

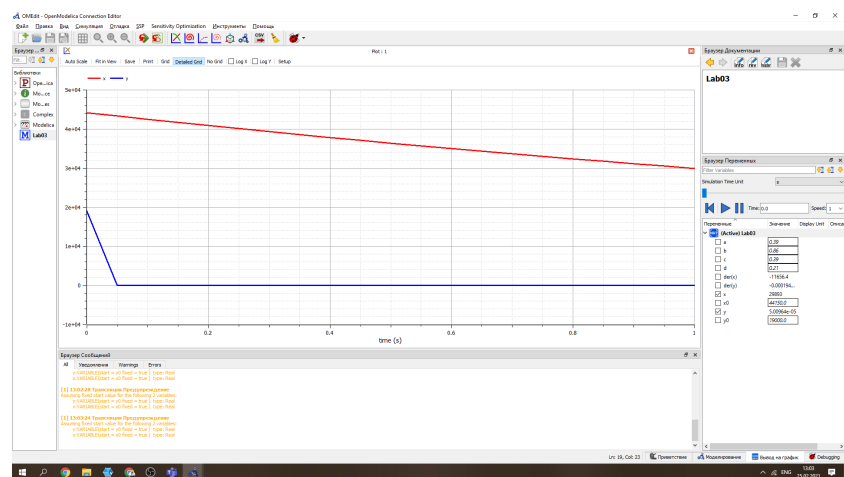


Рис. 3.2: Результат, рисунок 2

4 Выводы

Ознакомился с простейшей моделью боевых действий - моделью Ланчестера.
Научился строить эту модель в программе Modelica.