Отчёт по лабораторной работе №3

Модель ведения боевых действий

Тимур Дмитриевич Калинин

Содержание

# 1 Цель работы

Построить модель ведения боевых действий в OpenModelica.

# 2 Задание

Вариант 31

Между страной и страной идет война. Численность состава войскисчисляется от начала войны, и являются временными функциями и . В начальный момент времени страна имеет армию численностью 33 700 человек, а в распоряжении страны армия численностью в 22 400 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты постоянны. Также считаем и непрерывные функции.

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

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

# 3 Теоретическое введение

Рассмотрим некоторые простейшие модели боевых действий – модели Ланчестера. В противоборстве 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 связанно 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

Потери, не связанные с боевыми действиями, описывают члены и , члены и отражают потери на поле боя. Коэффициенты и указывают на эффективность боевых действий со стороны и соответственно, , - величины, характеризующие степень влияния различных факторов на потери. Функции , учитывают возможность подхода подкрепления к войскам и в течение одного дня.

Во втором случае в борьбу добавляются партизанские отряды. Нерегулярные войска в отличии 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:

В этой системе все величины имеют тот же смысл. Модель ведения боевых действий между партизанскими отрядами с учетом предположений, сделанном в предыдущем случаем, имеет вид:

# 4 Выполнение лабораторной работы

1. Напишем программу в OpenModelica, которая будет моделировать поставленную задачу ([Рис. 1](#fig:001)). Программа моделирует сразу две ситуации.

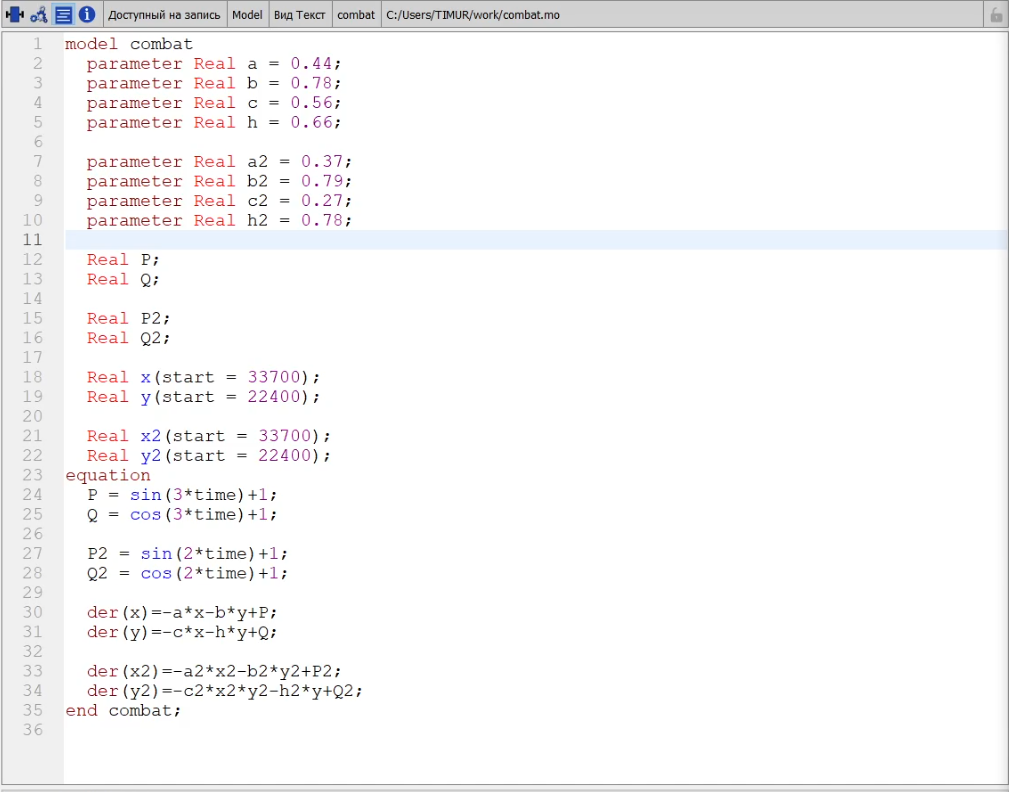


Figure 1: Код программы на Modelica

1. Запустим ее на исполнение и посмотрим на графики армий из 1-й ситуации (регулярная армия против регулярной, [Рис. 2](#fig:002)). Как видим, выиграла первая армия.

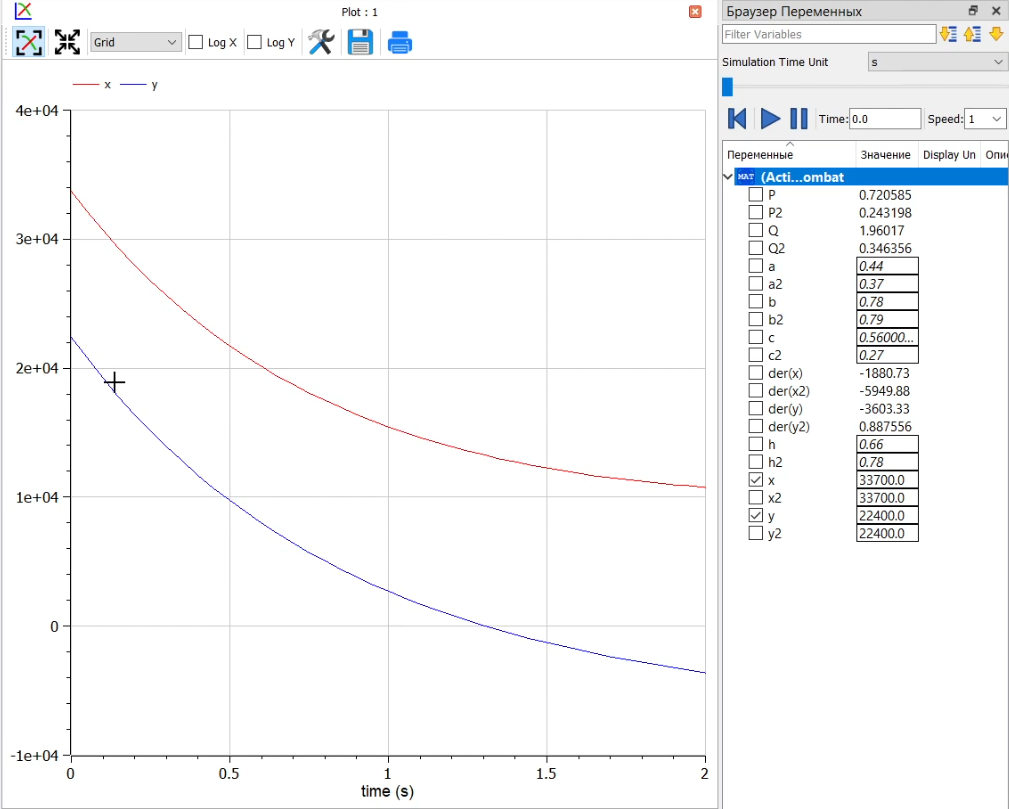


Figure 2: Графики для 1-го случая

1. Теперь посмотрим на графики армий из 2-й ситуации (регулярная армия против партизанской, [Рис. 3](#fig:003)). Как видим, выиграла первая армия.

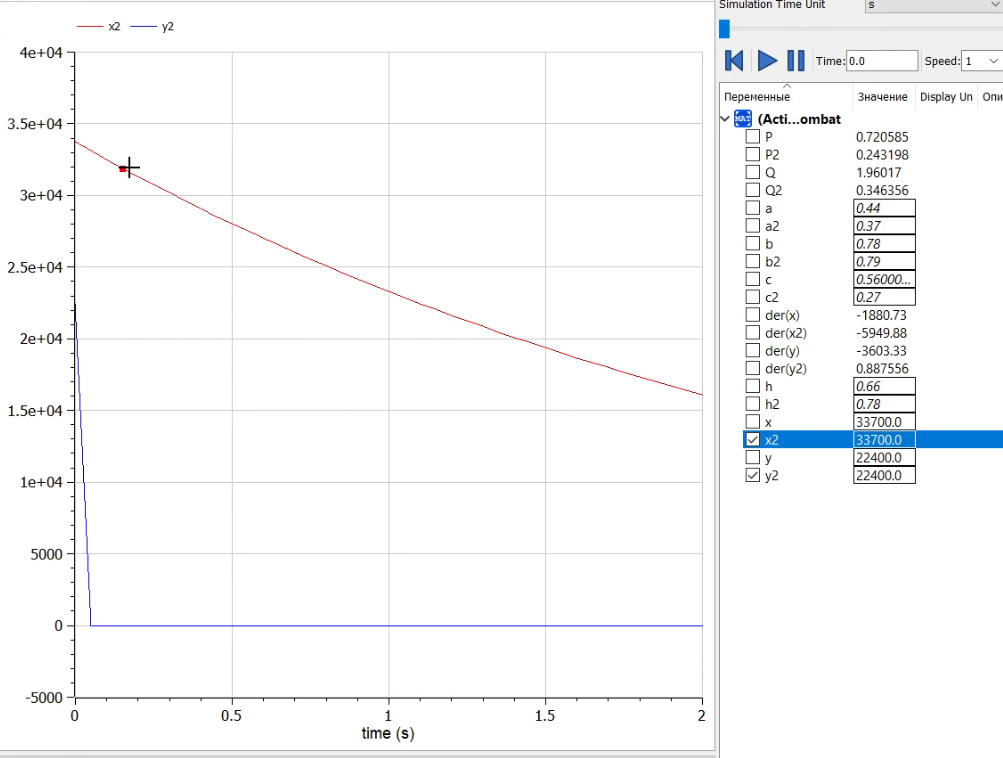


Figure 3: Графики для 2-го случая

# 5 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы мы написали модель боевых действий в OpenModelica.

# 6 Библиография

1. OpenModelica User’s Guide. URL: <https://www.openmodelica.org/doc/OpenModelicaUsersGuide/latest/>
2. Лабораторная работа №3. - 4 с. URL: <https://esystem.rudn.ru/mod/resource/view.php?id=831111>