Отчет по Лабораторной Работе №3

Модель боевых действий- Вариант 51

Нзита Диатезилуа Катенди

Содержание

# Цель работы

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).

# Задание

Между страной Х и страной У идет война. Численность состава войск исчисляется от начала войны, и являются временными функциями xt( ) и yt( ). В начальный момент времени страна Х имеет армию численностью 25 000 человек, а в распоряжении страны У армия численностью в 39 000 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 Х и армии У для следующих случаев: 1. Модель боевых действий между регулярными войсками

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

# Выполнение лабораторной работы

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

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

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 исленности самих партизан. В результате модель принимает вид:

 **Условие задачи**

начальные условия

x0 = 25000; **численность первой армии**

y0 = 39000; **численность второй армии**

t0 = 0;

#начальный момент времени

a = 0.441; **константа, характеризующая степень влияния различных**

**факторов на потери**

b = 0.773; **эффективность боевых действий армии у**

c = 0.55; **эффективность боевых действий армии х**

h = 0.664**; константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери**

tmax = 1; **предельный момент времени**

t = (t0, tmax);

## Код программы (Julia)

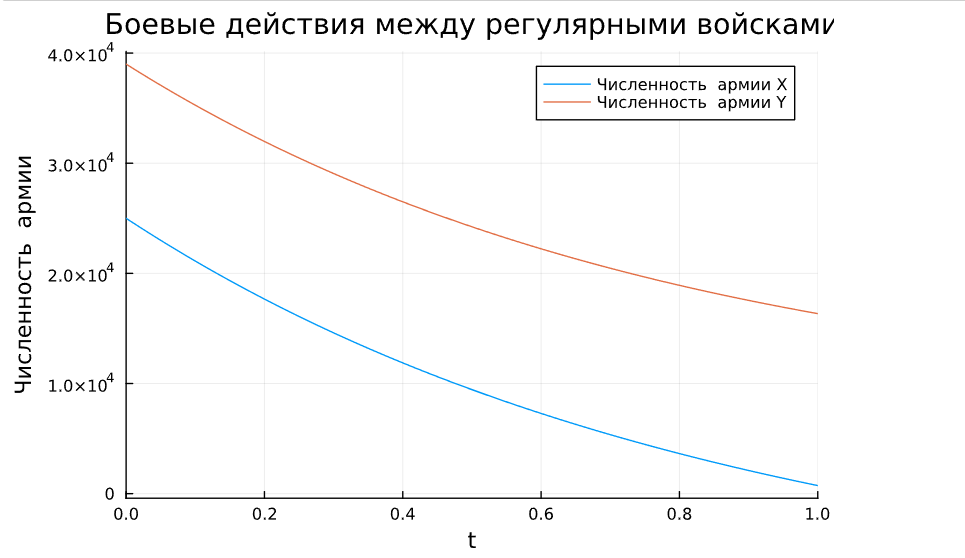
using Plots  
using OrdinaryDiffEq  
  
#начальные условия  
 **численность первой армии**  
 **численность второй армии**  
 **начальный момент времени**  
 **константа, характеризующая степень влияния различных**  
**#факторов на потери**  
 **эффективность боевых действий армии у**  
  **эффективность боевых действий армии х**  
  **константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери**  
  
; **предельный момент времени**  
  
  
  
 **возможность подхода подкрепления к армии х**  
 end  
  
) **возможность подхода подкрепления к армии у**  
 end  
  
**Система дифференциальных уравнений**

**изменение численности первой арми**и  
 **изменение численности второй армии**  
end  
  
 **Вектор начальных условий**  
  
p

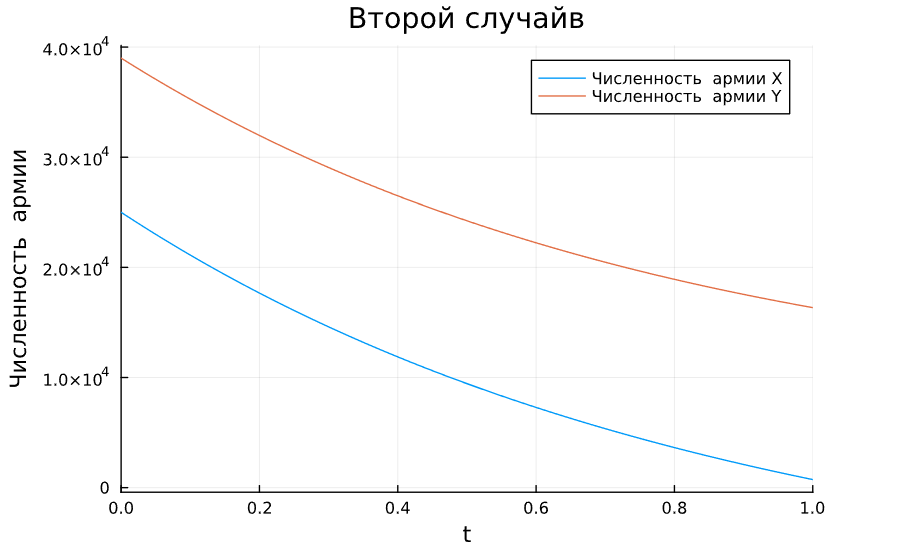
plot(sol, vars =(1), label = "Численность армии Х" , title = " Боевые действия между регулярными войсками ")  
plot!(sol, vars=(2), label = "Численность армии Y", ylabel = "Численность армии")  
  
**## Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов**  
  
 **численность первой армии**  
  **численность второй армии**  
  
 **константа, характеризующая степень влияния различных**  
**#факторов на потери**  
 **эффективность боевых действий армии у**  
  **эффективность боевых действий армии х**  
 **константа, характеризующая степень влияния различных факторов на потери**  
  
 **возможность подхода подкрепления к армии х**  
   
end  
  
 **возможность подхода подкрепления к армии у**  
 ;  
end  
  
**Система дифференциальных уравнений**  
  
 **изменение численности первой армии**  
 **изменение численности второй армии**  
end  
  
v2 = [x2;y2]; **Вектор начальных условий**  
  
  
  
  
plot(sol2, vars =(1), label = "Численность армии Х", title = "Второй случайв")  
plot!(sol2, vars=(2), label = "Численность армии Y", ylabel = "Численность армии")

## Решение

Модель боевых действий между регулярными войсками для случая 1 (Julia)



. Модель ведение боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов для случая 2 (Julia)



# Выводы

В данной работе мы проанализировали простейшую модель Ланчера, где увидели, что изменение численности армии X стремится к нулю, и если задача решена, то эта сторона считается проигравшей, а y – победителем.

**# Список литературы {.unnumbered}**

1. [Модель боевых действий](https://esystem.rudn.ru/mod/resource/view.php?id=1100257)