

# **Лабораторная №2**

**Модель боевых действий**

Игнатьев Николай

# Содержание

1	Цель работы	3
2	Задание	4
3	Выполнение лабораторной работы	5
4	Выводы	9

# **1 Цель работы**

Рассмотреть несколько моделей боевых действий.

## 2 Задание

Между страной X и страной Y 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 100 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 10 000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты  $a, b, c, h$  постоянны. Также считаем  $P(t)$  и  $Q(t)$  непрерывные функции. Построить графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев: 1. Модель боевых действий между регулярными войсками.

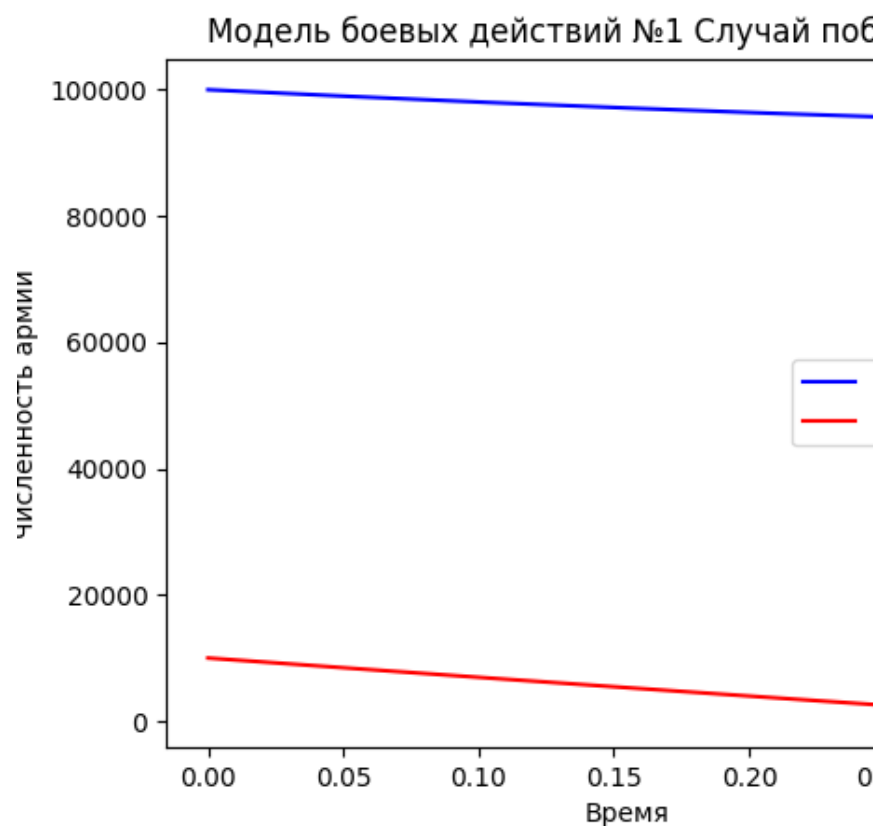
$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -0.12x(t) - 0.9y(t) + |\sin(t)| \\ \frac{dy}{dt} &= -0.3x(t) - 0.1y(t) + |\cos(t)|\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}\frac{dx}{dt} &= -0.25x(t) - 0.96y(t) + \sin(2t) + 1 \\ \frac{dy}{dt} &= -0.25x(t)y(t) - 0.3y(t) + \cos(20t) + 1\end{aligned}$$

### 3 Выполнение лабораторной работы

В первом случае первая армия побеждает. Относительно высокого(0.95) коэффициента эффективности второй армии недостаточно, чтобы нивелировать 10-

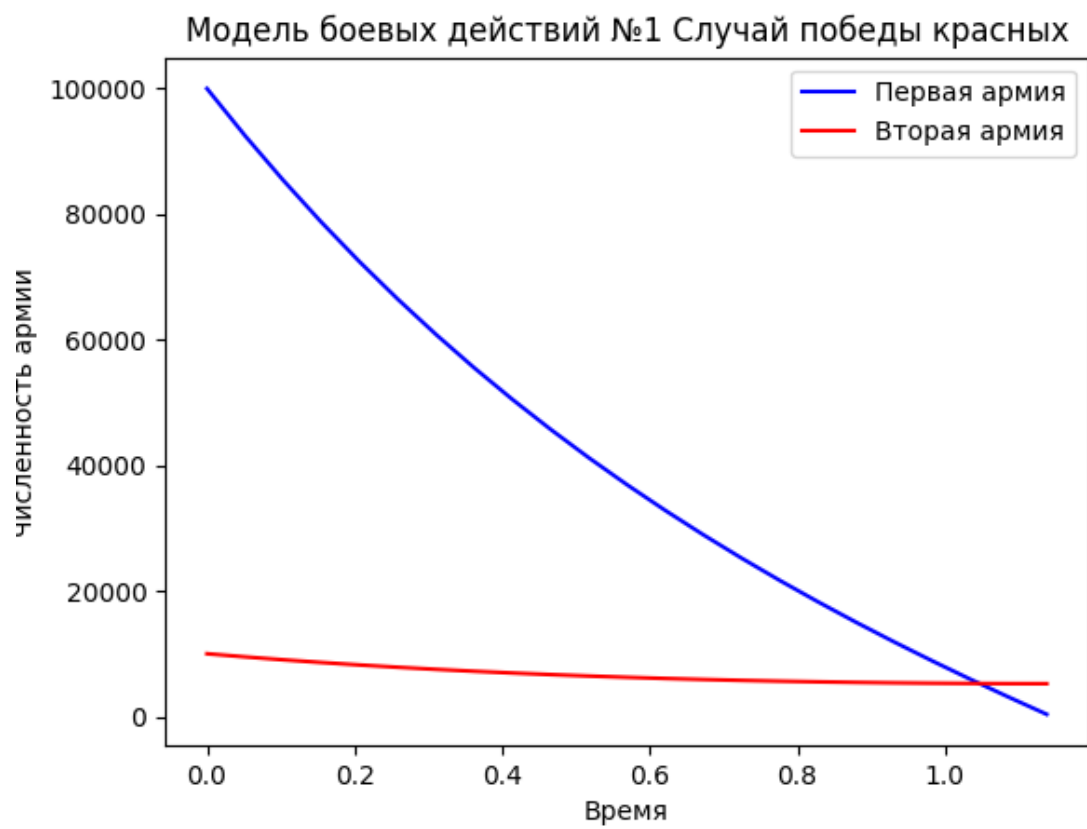


кратную разницу количества солдат.

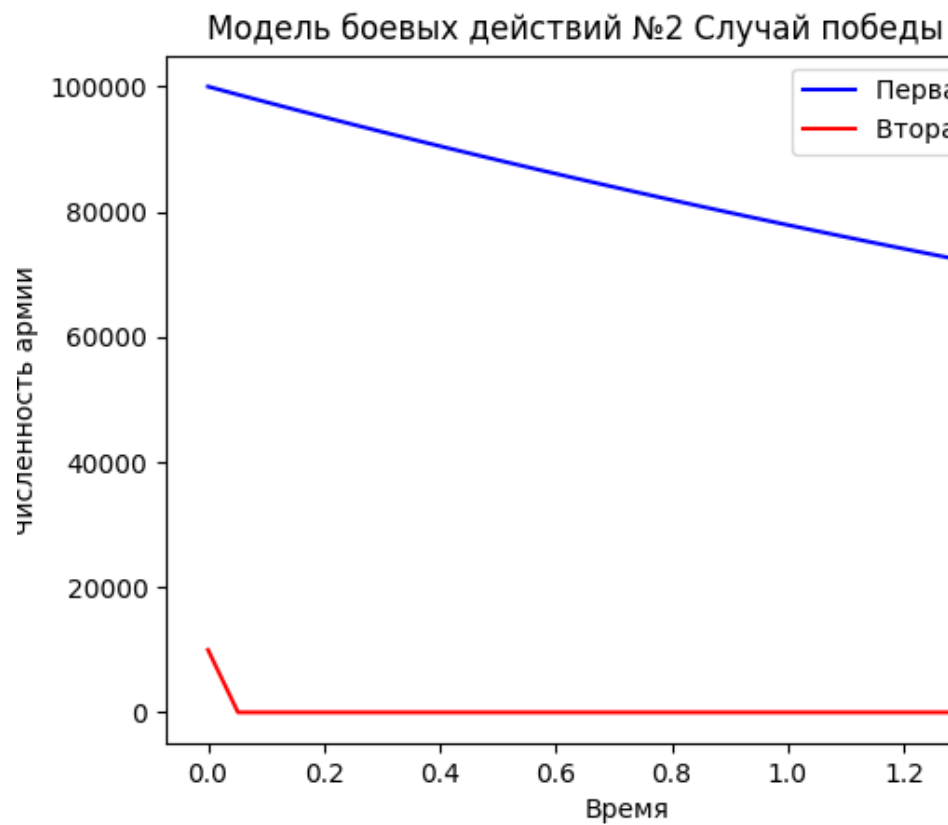
Победы второго войска удаётся достичь сильно увеличив коэффициент эффективности второй армии, понизив негативные коэффициенты для неё, а также увеличив естественный уменьшение первой армии.

$$\frac{dx}{dt} = -0.5x(t) - 10y(t) + |\sin(t)|$$

$$\frac{dy}{dt} = -0.1x(t) - 0.01y(t) + |\cos(t)|$$



В модели с партизанами уменьшение второго войска проходит ещё более скоро

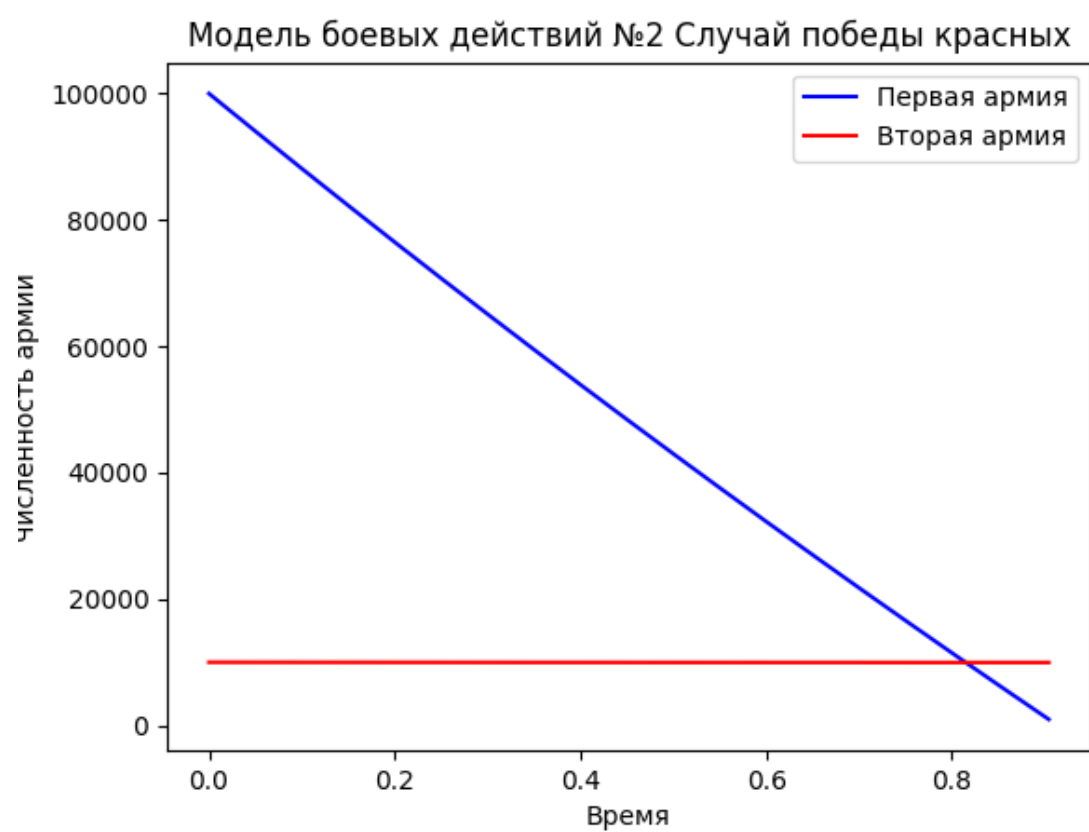


ввиду добавочного множителя.

Добиться победы второго войска получается только уменьшая негативные коэффициенты практически до нуля.

$$\frac{dx}{dt} = -0.2x(t) - 10y(t) + \sin(2t) + 1$$

$$\frac{dy}{dt} = -0.0000001x(t)y(t) - 0.0000001y(t) + \cos(20t) + 1$$





## 4 Выводы

Были построены несколько моделей ведения боевых действий, проанализированы соответствующие графики и предложены конфигурационные коэффициенты системы меняющие победителей.