

Лабораторная 3

Nikolay Shuvalov¹

2021, 27 February

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

Познакомиться с моделью боевых действий.

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). Рассмотрим три случая ведения боевых действий.

1. Боевые действия между регулярными войсками

Модель боевых действий между регулярными войсками описывается следующим образом(рис. 1)

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

Figure 1: Модель боевых действий между регулярными войсками

2. Боевые действия с участием регулярных войск и партизанских отрядов

Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов описывается следующим образом(рис. 2)

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

Figure 2: Модель боевых действий с участием регулярных войск и партизанских отрядов

3. Боевые действия между партизанскими отрядами

Модель боевых действий между партизанскими отрядами описывается следующим образом(рис. 3)

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

Figure 3: Модель боевых действий между партизанскими отрядами

Выполнение лабораторной работы

Построил график для первого случая (рис. 4)

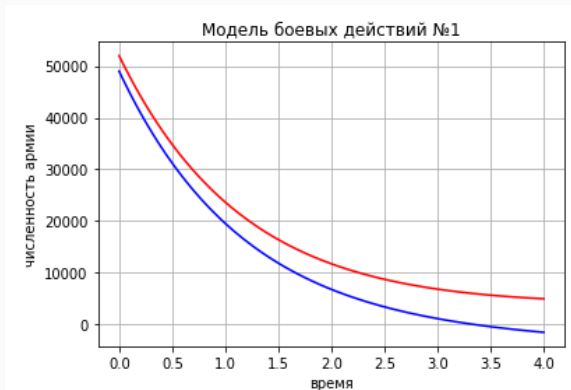


Figure 4: Изменение численности армии X и Y в процессе боевых действий при условии участия только регулярных войск

Победу одержала армия X

Выполнение лабораторной работы

Построил график для второго случая (рис. 5)

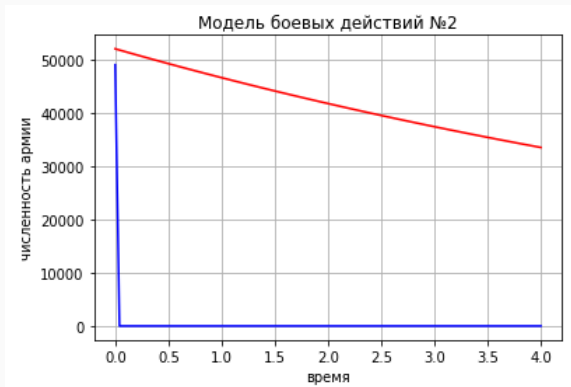


Figure 5: Изменение численности армии X и Y в процессе боевых действий при условии участия гулярных войск и партизанских отрядов

Победу одержала армия X

Познакомились с моделью боевых действий.