

Лабораторная работа №3

Модель боевых действий

Липатникова Марина Сергеевна¹

25.02.2022, Moscow

¹RUDN University, Moscow, Russian Federation

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

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

Задание работы

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 882 000 человек, а в распоряжении страны Y армия численностью в 747 000 человек. Для упрощения модели считаем, что коэффициенты a, b, c, h постоянны. Также считаем $P(t), Q(t)$ непрерывные функции.

1.

$$\frac{dx}{dt} = -0.34(t)x(t) - 0.93(t)y(t) + 2\sin(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -0.54(t)x(t) - 0.29(t)y(t) + \cos(t) + 3$$

2.

$$\frac{dx}{dt} = -0.31(t)x(t) - 0.88(t)y(t) + 2\sin(2t)$$

Законы Ланчестера — математическая формула для расчета относительных сил пары сражающихся сторон — подразделений вооруженных сил.

Дифференциальные уравнения 1 случай

В первом случае модель боевых действий между регулярными войсками описывается следующим образом:

$$\frac{dx}{dt} = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -c(t)x(t) - h(t)y(t) + Q(t)$$

$b(t)$ коэффициент эффективности боевых действий y

$c(t)$ коэффициент эффективности боевых действий x

$a(t), h(t)$ - величины, характеризующие степень влияния различных факторов на потери

$P(t), Q(t)$ учитывают возможность подхода подкрепления к войскам X и Y

Во втором случае в борьбу добавляются партизанские отряды. В результате модель принимает вид:

$$\frac{dx}{dt} = -a(t)x(t) - b(t)y(t) + P(t)$$

$$\frac{dy}{dt} = -c(t)x(t)y(t) - h(t)y(t) + Q(t)$$

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

График в 1 случае

Примерно на 1.85-1.9с войска у равны 0.

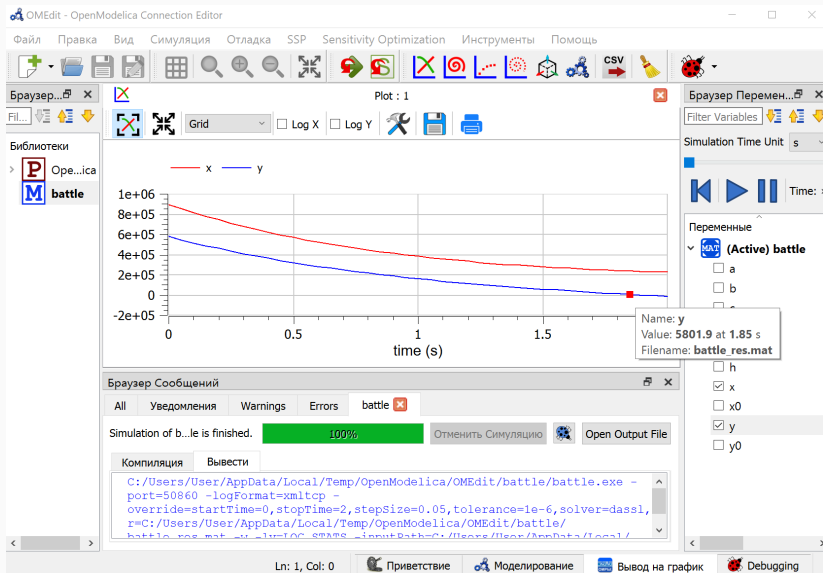
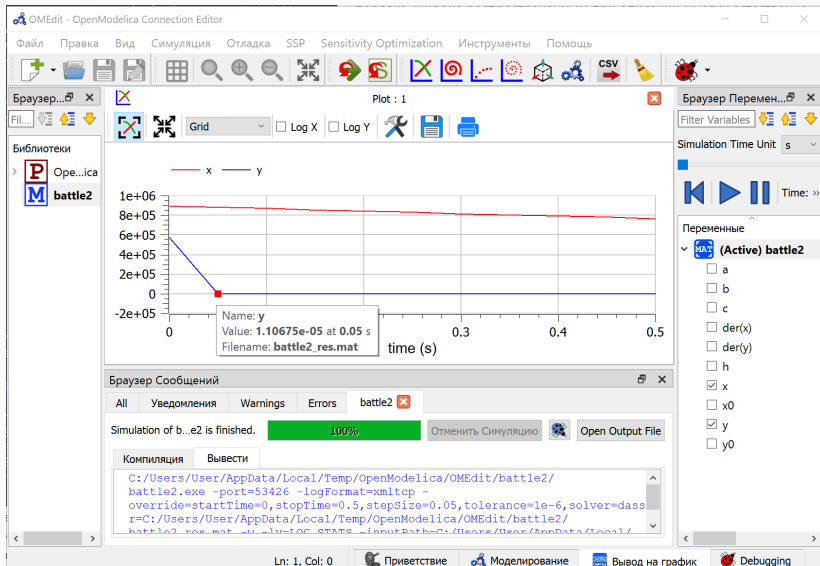


График во 2 случае

Примерно на 0.05с войска у равны 0.



Построили графики изменения численности войск армии X и армии Y для следующих случаев:

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

- [illegible]