

Томский государственный университет  
Механико-математический факультет

**Молодежная научная конференция  
«Все грани математики и механики»**

24–30 апреля 2015 г.

Сборник тезисов

Томск – 2015

## Уравнения Ланчестера

Борисова Я. В.

Научный руководитель: доцент, к.ф.-м.н. Соколов Б.В.

Томский государственный университет

E-mail: borisova\_yana@list.ru

В работе рассматривается задача, представляющую собой простейшую модель боевых действий, в которой участвуют две группировки: красные и синие. Пусть группировка красных имеет  $N_1$ , а группировка синих -  $N_2$  однородных боевых единиц. Обозначим среднее число боевых единиц красных к моменту времени  $t$  через  $m_1$ , а среднее число единиц синих через  $m_2$ . Тогда, подсчитывая их изменения за малый промежуток времени  $\Delta t$  и переходя к пределу при  $\Delta t \rightarrow 0$ , получаем систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dm_1}{dt} = -k_2 m_2 \\ \frac{dm_2}{dt} = -k_1 m_1 \end{cases} \quad (1)$$

с начальными условиями  $m_1(0) = N_1$ ,  $m_2(0) = N_2$ ; где  $k = \lambda p$ ,  $\lambda$  - число выстрелов за единицу времени,  $p$  - вероятность поражения цели при отдельном выстреле.

Эти уравнения называются уравнения динамики боя или уравнения Ланчестера.

Находя общее решение системы (1) и используя начальные условия, получаем частные решения уравнений Ланчестера:

$$\begin{cases} m_1 = N_1 ch\sqrt{k_1 k_2} t - N_2 \sqrt{\frac{k_2}{k_1}} sh\sqrt{k_1 k_2} t \\ m_2 = -N_1 \sqrt{\frac{k_1}{k_2}} sh\sqrt{k_1 k_2} t + N_2 ch\sqrt{k_1 k_2} t \end{cases} \quad (2)$$

В качестве примеров рассматриваются использование уравнений Ланчестера на конкретных задачах.

### Литература

- 1 Е. С. Вентцель. Определение вероятностей состояний в динамике боя многочисленных групп, М., «Морской сборник», 1962 №10.
- 2 Ю. В. Чуев, П. М. Мельников, С. И. Петухов, Г. Ф. Степанов, Я. Б. Шор. Основы исследования операций в военной технике, М., «Советское радио», 1965.
- 3 Е. С. Вентцель. Исследование операций, М., «Советское радио», 1972.
- 4 Р. С. Гутер, А. Р. Янпольский. Дифференциальные уравнения, М., «Высшая школа», 1976.