МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ   
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**

**(национальный исследовательский университет)»   
(МАИ)**

**Институт №7 “Робототехнические и интеллектуальные системы”**

**Кафедра 703 “Системное проектирование авиакомплексов”**

**Курс лекций «Эффективность авиационных комплексов»**

**Отчет по лабораторной работе**

**На тему:** «Оценка эффективности боестолкновения двух группировок с использованием уравнений Ланчестера»

Выполнили:

Студенты группы М7В-401(402)С

Принял

Доцент кафедры 703

Петров В.Б.

Москва, 2021

**Теоретическая часть**

**Оценка эффективности боестолкновения двух группировок с использованием уравнений Ланчестера.**

Динамика боестолкновения двух группировок с использованием уравнений Ланчестера без учета пополнения сил, упреждающего удара и мобилизационных возможностей описывается следующими приведенными уравнениями:

**,**

где:

**ch(x)=0,5(+); sh(x)=0,5(- )** - гиперболические функции;

**/, /** - относительное количество сохранившихся объектов соответственно стороны №1 и стороны №2 к моменту времени ***t***;

, - численности объектов сторон к началу боя (***t* = 0**);

***= 1u2 t =*** - ***«***приведенное» время;

***t –*** истинное время;

– характеристика воздействия стороны№1 на сторону №2;

– характеристика воздействия стороны№2 на сторону №1;

***=***

***Λ1=∆1p1 ; Λ2=∆2p2;***

***∆1-*** средняя скорострельность (количество выстрелов или пусков ракет в единицу времени) у объекта стороны №1;

***∆2-*** средняя скорострельность у объекта стороны №2;

***p1, p2–***вероятности поражения цели одним выстрелом у объектовстороны №1 и стороны №2соответственно.

**Задача.**

Необходимо при заданных значениях: **,, *∆1, ∆2, p1, p2*** определить победой какой из сторон и через какое время закончится бой и каковы будут потери победившей стороны. Бой заканчивается тогда, когда у проигравшей стороны все объекты будут поражены (**).**

**Пример.**

Исходные данные:

***p1 =p2 =***

**= 0,5; = 1.**

Решение.

1. Находим  ***= =2* ≈1,414; =1,414.**

Так как **> победит сторона №1.**

1. Переходим к ***«***приведенному» времени

***= 1u2 t =* =  *t* ≈ 0,2475 *t***

1. Необходимо решить уравнение

**= 0** относительно неизвестной величины **.**

имеющиеся в интернете калькуляторы, например **math24.biz.**

Длябудемдующее решение  **≈ 0,882.**

Переходя к истинному времени (в минутах), получаем

***t=*  3,56 (мин).**

4.Подставив найденное значение  **≈ 0,882** вуравнение **,** получим **0,703.**

**Вывод.**

Боестолкновение закончится примерно через 3,56 минуты победой стороны №1. Победившая сторона понесет потери в размере около 30% от своего первоначального состава.

**Практическая часть.**

Решить поставленную задачу для заданного варианта исходных данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты |  |  |  | ***p1*** | ***p2*** |
| 1 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,7 |
| 2 | 1 | 0,25 | 0,5 | 0,7 | 0,5 |
| 3 | 0,5 | 0,5 | 0,25 | 0,7 | 0,5 |
| 4 | 2,5 | 0,15 | 0,3 | 0,7 | 0,7 |
| 5 | 0,3 | 0,5 | 0,15 | 0,7 | 0,5 |
| 6 | 1,2 | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 0,7 |
| 7 | 0,4 | 0,5 | 0,25 | 0,7 | 0,5 |
| 8 | 0,8 | 0,5 | 0,25 | 0,7 | 0,5 |
| 9 | 2 | 0,15 | 0,5 | 0,5 | 0,7 |
| 10 | 1,5 | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 0,7 |
| 11 | 1,2 | 0,25 | 0,5 | 0,7 | 0,5 |
| 12 | 0,4 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,7 |
| 13 | 2,5 | 0,15 | 0,3 | 0,5 | 0,7 |