

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Отделение Интеллектуальных кибернетических систем

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2
по дисциплине: «Анализ решений»
«Использование метода TOPSIS при многокритериальном анализе решений»

Подписи:

Исполнитель

студент гр. ИС-Б17

В. Ю. Петренко

Принял

д.т.н.

Б. И. Яцало

Обнинск, 2020

1. Постановка задачи

Цель работы: при помощи метода TOPSIS провести многокритериальный анализ для выбора наиболее подходящего для новичка радиоуправляемого квадрокоптера.

2. Выбор критериев и альтернатив

Критерии, которые необходимо учесть при выборе первого квадрокоптера:

- C1 – Стоимость
- C2 – Время полета
- C3 – Качество деталей
- C4 – Ремонтопригодность
- C5 – Готовность к запуску

Вес каждого критерия (до нормализации):

Вес каждого критерия				
C1	C2	C3	C4	C5
0,13	0,60	0,38	0,76	0,91

Критерии C2, C3, C4, C5 – позитивные, критерий C1 – негативный (чем меньше цена, тем лучше).

Рассматриваемые альтернативы:

- Iflight Nazgul5
- Diatone Roma F5
- T-motor FT5
- GepRC Mark4

Для выполнения лабораторной работы использовалась программа Decerns MCDA.

3. Выполнение работы

Дерево критериев используется из первой работы (рис. 1):



Рисунок 1 – Дерево критериев

Был задан вес для каждого из критериев (рис. 2.1) и проведена нормализация, поскольку используем direct weight (рис. 2.2) :

Прямое взвешивание - Вы...р первого квадрокоптера

Задайте веса критериям напрямую

Критерий	Вес	Вес
C1-Стоимость	0,130	0,130
C2-Время полета	0,600	0,600
C3-Качество деталей	0,380	0,380
C4-Ремонтопригодность	0,760	0,760
C5-Готовность к запус...	0,910	0,910

Нормализовать

Ок Отмена

Рисунок 2.1 – Задание весовых коэффициентов

Прямое взвешивание - Вы...р первого квадрокоптера

Задайте веса критериям напрямую

Критерий	Вес	
C1-Стоимость	0,050	0,047
C2-Время полета	0,220	0,216
C3-Качество деталей	0,140	0,137
C4-Ремонтопригодность	0,270	0,273
C5-Готовность к запус...	0,330	0,327

Нормализовать Ок Отмена

Рисунок 2.2 – Нормализация весовых коэффициентов

Таблица характеристик взята из первой лабораторной работы (рис. 3):

Критерий					
	C1-Стоимость	C2-Время полета	C3-Качество деталей	C4-Ремонтопригодность	C5-Готовность к запуску
Имя	C1-Стоимость	C2-Время полета	C3-Качество деталей	C4-Ремонтопригодность	C5-Готовность к запуску
Описание	Базовая стоимость в долларах	Положительное время в минутах	Оценка компонентов от 1 до 5	1-не пригоден, 2-частично пригоден	1-не готов, 2-требуется настройка ПО, 3-готов к ...
Шкала	локальная \ \$ \ минимизация \ фц: эксл	локальная \ мин \ максимизация \ фц: лин	локальная \ 1-5 \ максимизация \ фц: лин	локальная \ 1-7 \ максимизация \ фц: эксл	локальная \ 1-3 \ максимизация \ фц: лин
Вес	0.047	0.216	0.137	0.273	0.327
Таблица значений					
Альтернативы / Критерии	C1-Стоимость	C2-Время полета	C3-Качество деталей	C4-Ремонтопригодность	C5-Готовность к запуску
A1-flight Nazgul5	180.000	6.000	3.000	3.000	1.000
A2-Olstone Roma F5	199.000	5.500	5.000	5.000	3.000
A3-T-motor FT5	190.000	4.500	4.000	4.000	2.000
A4-GeopRC Mark4	205.000	5.500	4.000	6.000	2.000

Рисунок 3 – Таблица характеристик

Проверять частные функции ценностей нет смысла, поскольку в методе TOPSIS их нет, они есть только в методах MAVT и подобных.

По расчетам вышли следующие результаты (рис. 4):

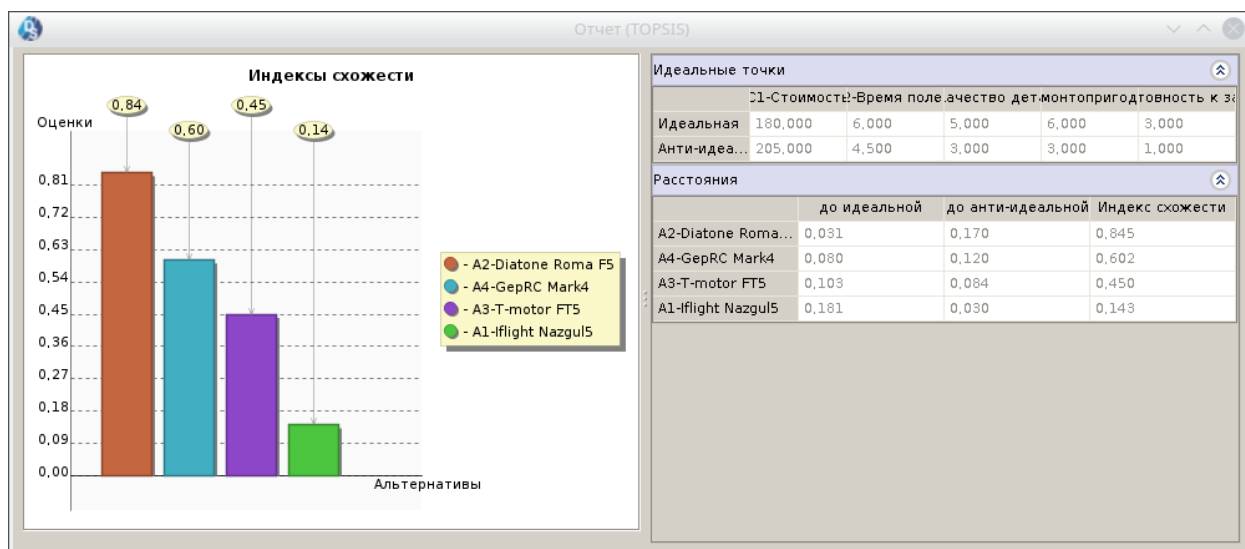


Рисунок 4 – Интегральные оценки

Опираясь на данную диаграмму, можно сделать вывод, что лучшей альтернативной является Diatone Roma F5.

Учитывая, что для каждого весового коэффициента была проведена нормализация, был проведен анализ чувствительности для каждого критерия:

1) Анализ чувствительности критерия «С1 - Стоимость»

Если бы весовой коэффициент был больше или равен 0.765, то лучшей альтернативой был бы Iflight Nazgul5 (рис. 5).

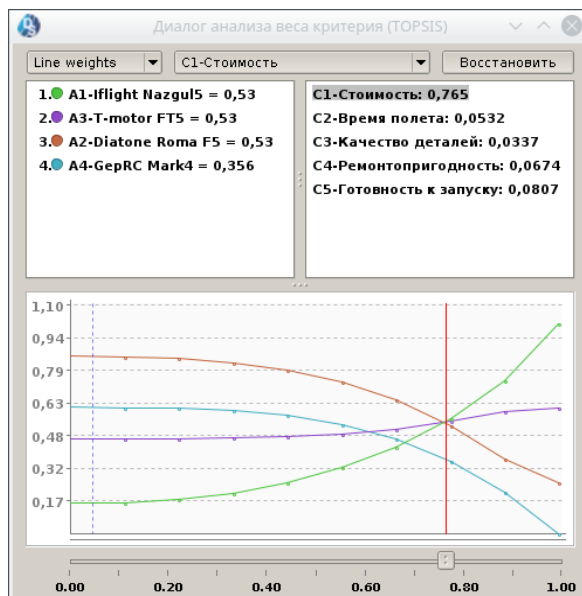


Рисунок 5 – Анализ чувствительности критерия «С1 - Стоимость»

2) Анализ чувствительности критерия «С2 – Время полета»

Если бы весовой коэффициент был больше или равен 0.793, то лучшей альтернативой был бы Iflight Nazgul5 (рис. 6).

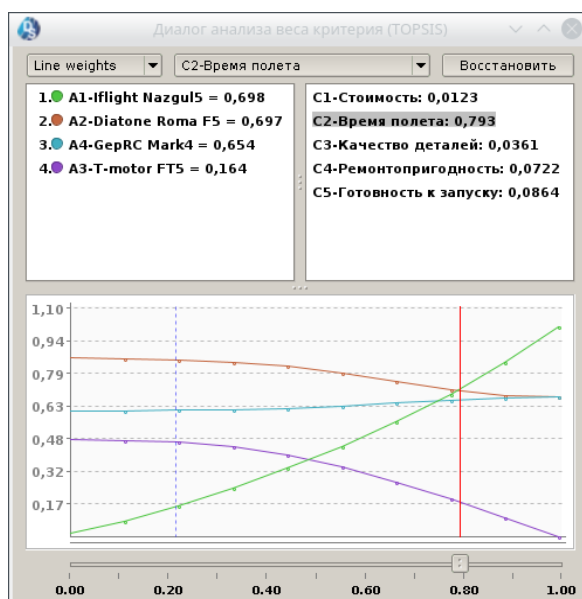


Рисунок 6 - Анализ чувствительности критерия «С2 – Время полета»

3) Анализ чувствительности критерия «С3 – Качество деталей»

По критерию С3 Diaton Roma F5 всегда остается лидирующей альтернативой (рис. 7).

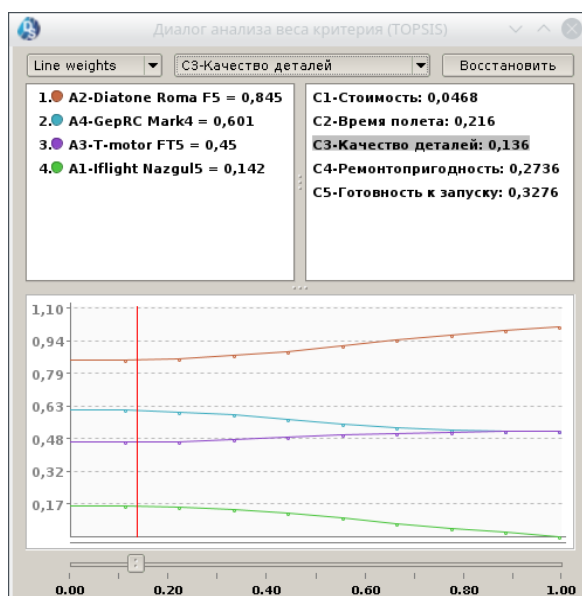


Рисунок 7 – Анализ чувствительности критерия «С3 – Качество деталей»

4) Анализ чувствительности критерия «С4-Ремонтопригодность»

Если бы весовой коэффициент был больше или равен 0.485, то лучшей альтернативой являлся бы GepRC Mark4 (рис. 8).

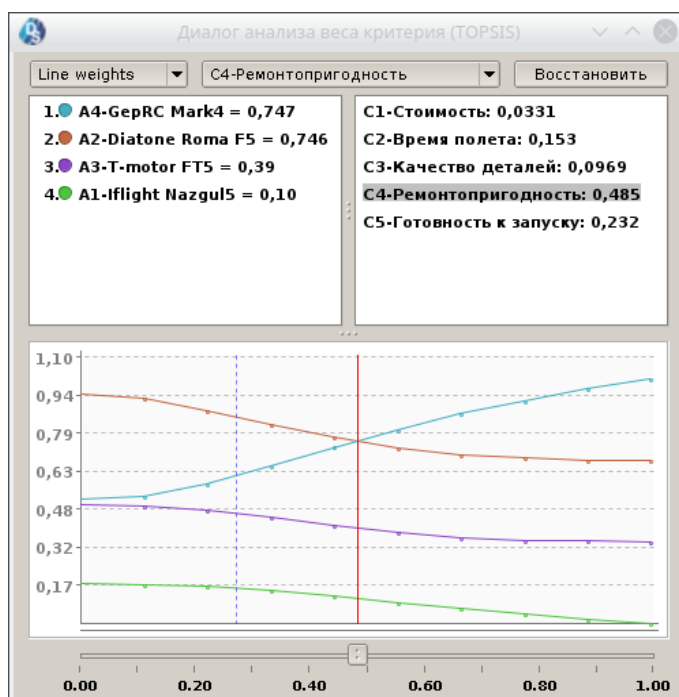


Рисунок 8 – Анализ чувствительности критерия «С4-Ремонтопригодность»

5) Анализ чувствительности критерия «С5 – Готовность к запуску»

Если бы весовой коэффициент был меньше или равен 0.145, то лучшей альтернативой являлся бы GepRC Mark4 (рис. 9).

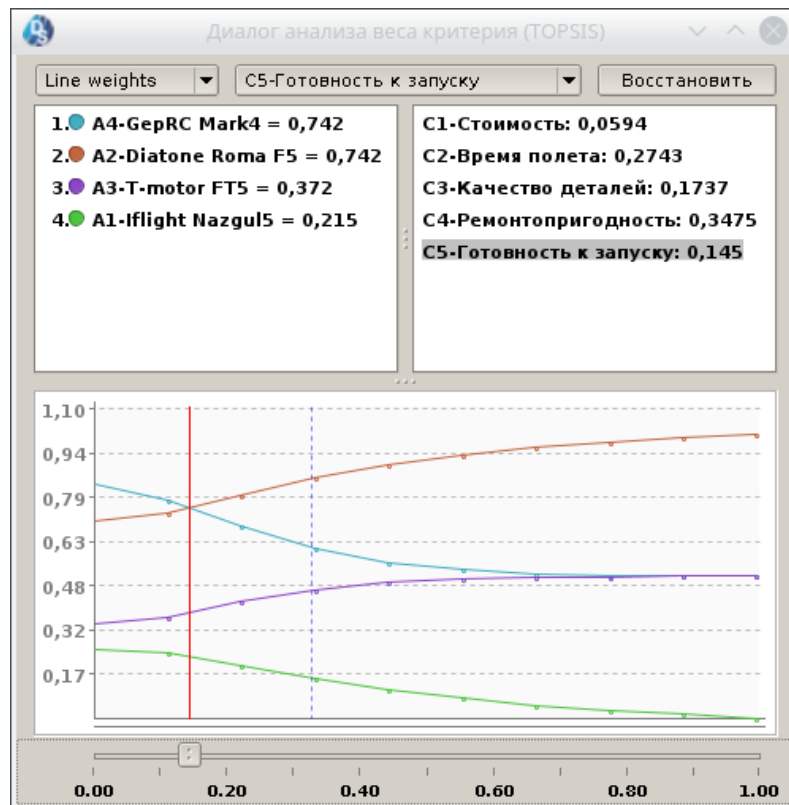


Рисунок 9 – Анализ чувствительности критерия «C5 – Готовность к запуску»

4. Вывод по лабораторной работе

Второй метод (TOPSIS) показал, что лучшим выбором для новичка является квадрокоптер Diatone Roma F5. Его главным конкурентом является Iflight Nazgul5, который при других значениях весовых коэффициентов может занять лидирующую позицию. На третьем месте может быть GepRC Mark4, если немного переопределить весовые коэффициенты. По первым двум альтернативам результаты совпали с методом MAVT.