



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ОБНИНСКИЙ ИНСТИТУТ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ОТДЕЛЕНИЕ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Решение многокритериальной задачи «Выбор катера для долгосрочных рейсов»

Выполнил: Рябов П.В

Группа: ИС-М16:

Обнинск, 2017

Задача

- Выбрать катер для долгосрочных рейсов из представленных ниже:



Grizzly 580 DC (1)



Laker V 570 (2)



Shark DC 580 (3)



Trident 620 (4)



RusBoat 65 (5)



COBRA 2050
Elegance OB (7)



Silver Dorado 540 (8)

Исходная диаграмма с критериями и альтернативами

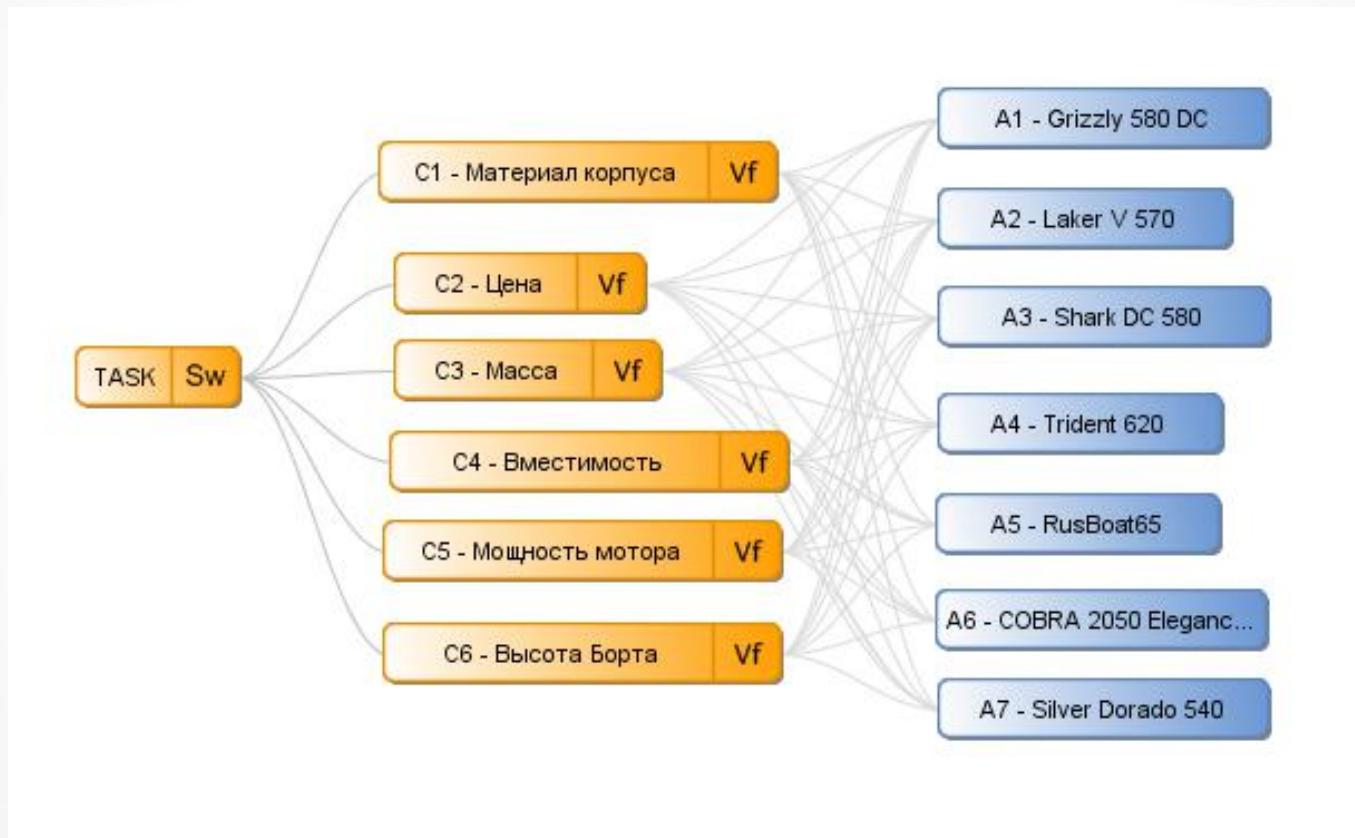


Таблица Характеристик

	C1 -Материал корпуса (значения 1,2 или 3)	C2 -Цена (млн. руб)	C3 -Масса (кг)	C4 -вместимость (количество человек)	C5 -Мощность мотора (л.с)	C6 -Высота борта (см)
A1-Grizzly 580 DC	2	0.695	560	8	150	90
A2-Laker V 570	3	0.925	700	6	155	97
A3-Shark DC 580	1	1.200	660	5	175	117
A4-Trident 620	1	1.150	900	7	175	110
A5- RusBoat 65	2	1.012	750	6	195	105
A6-COBRA 2050 Elegance OB	3	0.975	1050	6	200	105
A7-Silver Dorado 540	1	1.000	630	7	150	124

Для каждого критерия было выбрано соответствующее направление критерия:

C1 - Минимизация (АМГ сплав лучше стеклопластика из соображений надежности, что важно для длинных рейсов).

C2 - Минимизация (Чем дешевле, тем лучше). Оптимальный бюджет был выбран в размере 1 млн. руб

C3 - Максимизация (Из соображений достаточной устойчивости на воде - до 750 кг оптимально).

C4 - Максимизация (Можно взять большую команду).

C5 - Максимизация (в меру).

C6 - Максимизация (из соображений безопасности).

1.Метод MAVT

Оценки - Катера

1. Отранжируйте критерии перетаскивая их за первую ячейку каждой строки
2. Задайте очки (<1) отражая увеличение интегрального значения результата к увеличению от оценки 0 до оценки 1 по выбранному критерию
3. Внимание: -

Ранг	Критерий	Шкала	Swing веса	Нормализованные	
1	C1 - Материал корпуса	(1,0;3,0); мин	1,00	1,000	0,227
2	C2 - Цена	(0,695;1,2); мин	0,85	0,850	0,193
3	C6 - Высота Борта	(90,0;124,0); макс	0,60	0,600	0,136
4	C4 - Вместимость	(5,0;8,0); макс	0,75	0,750	0,170
5	C5 - Мощность мотора	(150,0;200,0); макс	0,55	0,550	0,125
6	C3 - Масса	(560,0;1050,0); макс	0,65	0,650	0,148

Применить Ok Отмена

Задание весов критериев методом swing

Таблица Доминирования альтернатив

Доминирование

Воспользуйтесь данным инструментом, чтобы исключить из модели доминируемые альтернативы

Таблица доминирования

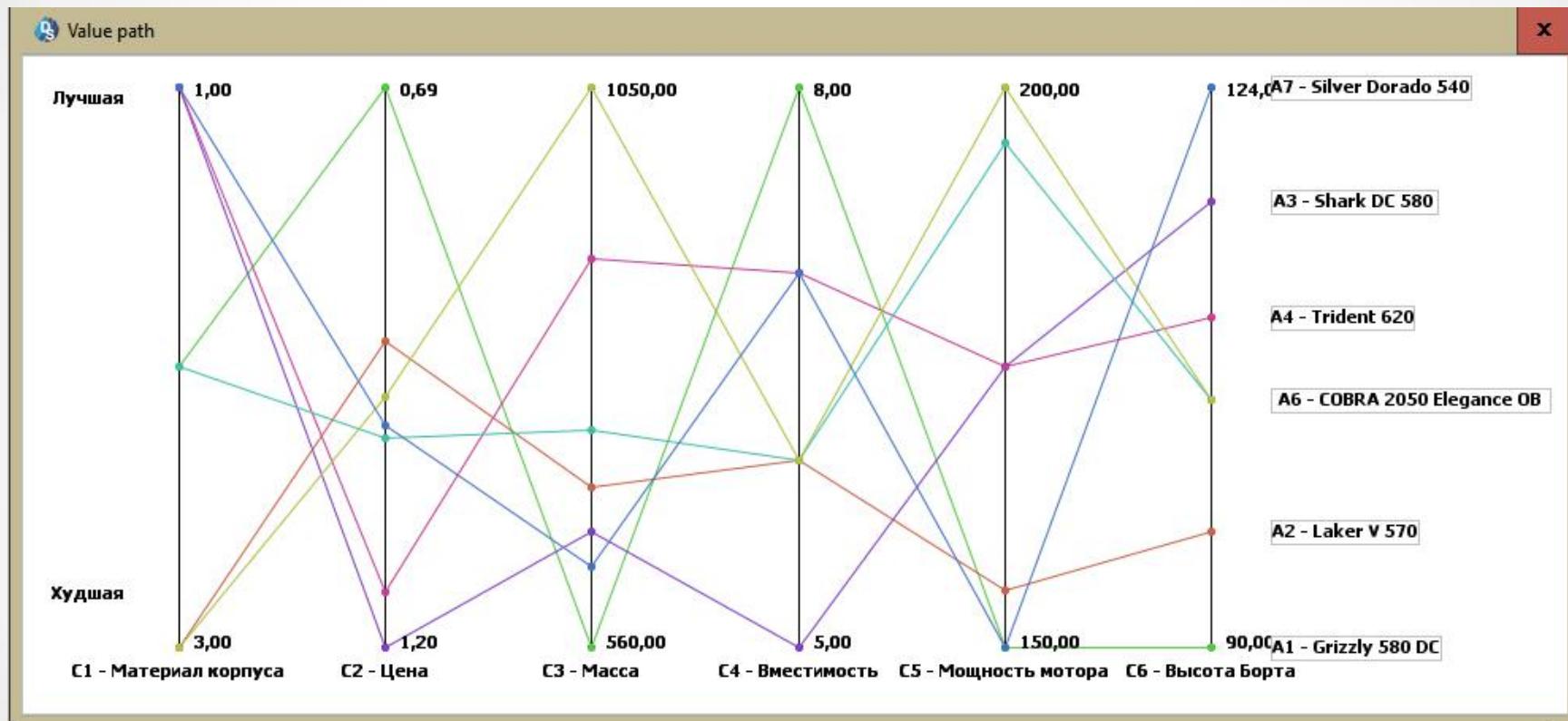
	Имя	Доминирование
1	A1 - Grizzly 580 DC	недоминируется
2	A2 - Laker V 570	недоминируется
3	A3 - Shark DC 580	недоминируется
4	A4 - Trident 620	недоминируется
5	A5 - RusBoat65	недоминируется
6	A6 - COBRA 2050 Elegance OB	недоминируется
7	A7 - Silver Dorado 540	недоминируется

Ок

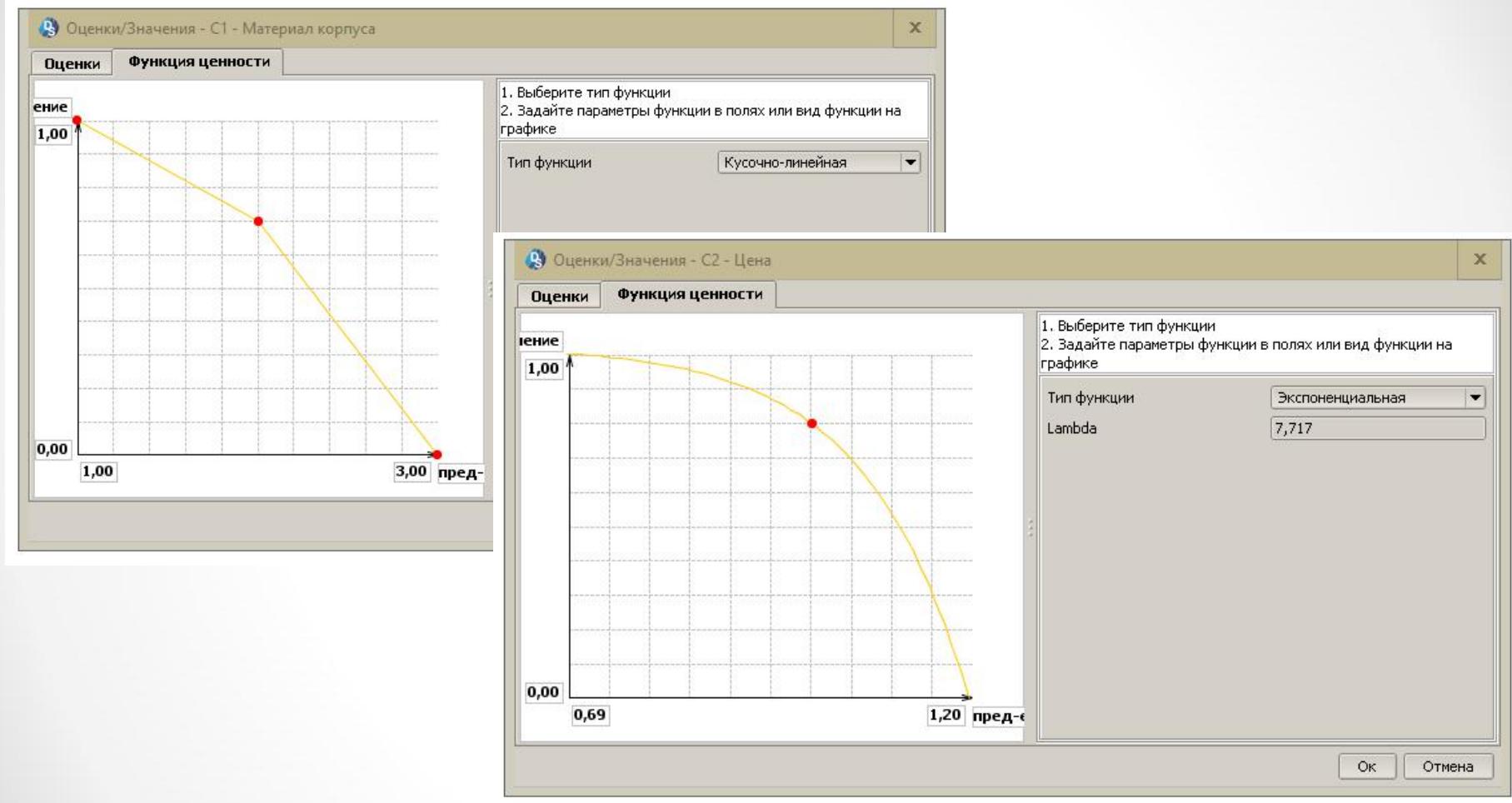
The screenshot shows a software window titled "Доминирование" (Dominance) with a message at the top: "Воспользуйтесь данным инструментом, чтобы исключить из модели доминируемые альтернативы" (Use this tool to exclude dominated alternatives from the model). Below this is a table titled "Таблица доминирования" (Dominance Table) with the following data:

	Имя	Доминирование
1	A1 - Grizzly 580 DC	недоминируется
2	A2 - Laker V 570	недоминируется
3	A3 - Shark DC 580	недоминируется
4	A4 - Trident 620	недоминируется
5	A5 - RusBoat65	недоминируется
6	A6 - COBRA 2050 Elegance OB	недоминируется
7	A7 - Silver Dorado 540	недоминируется

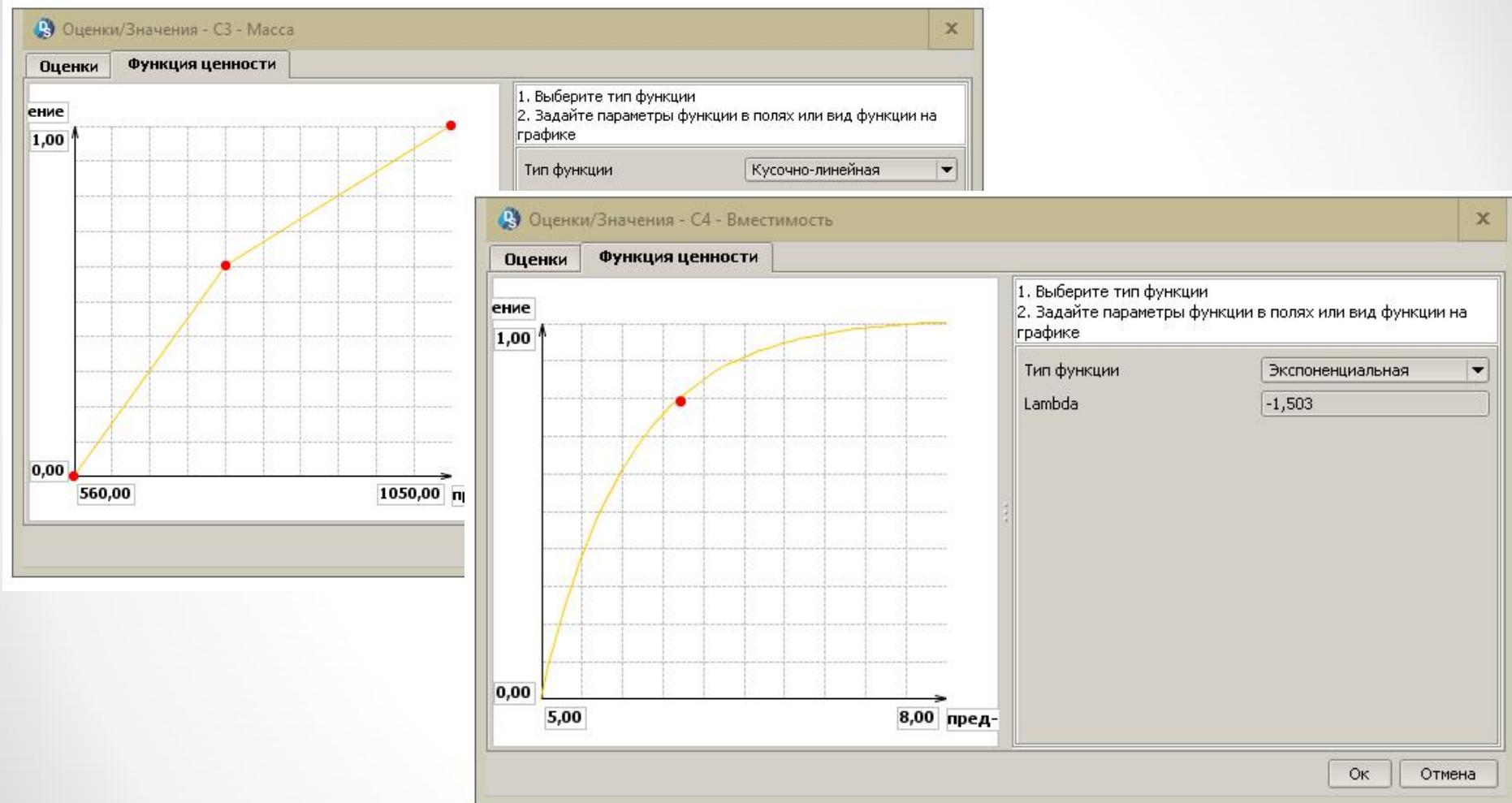
Диаграмма значений альтернатив



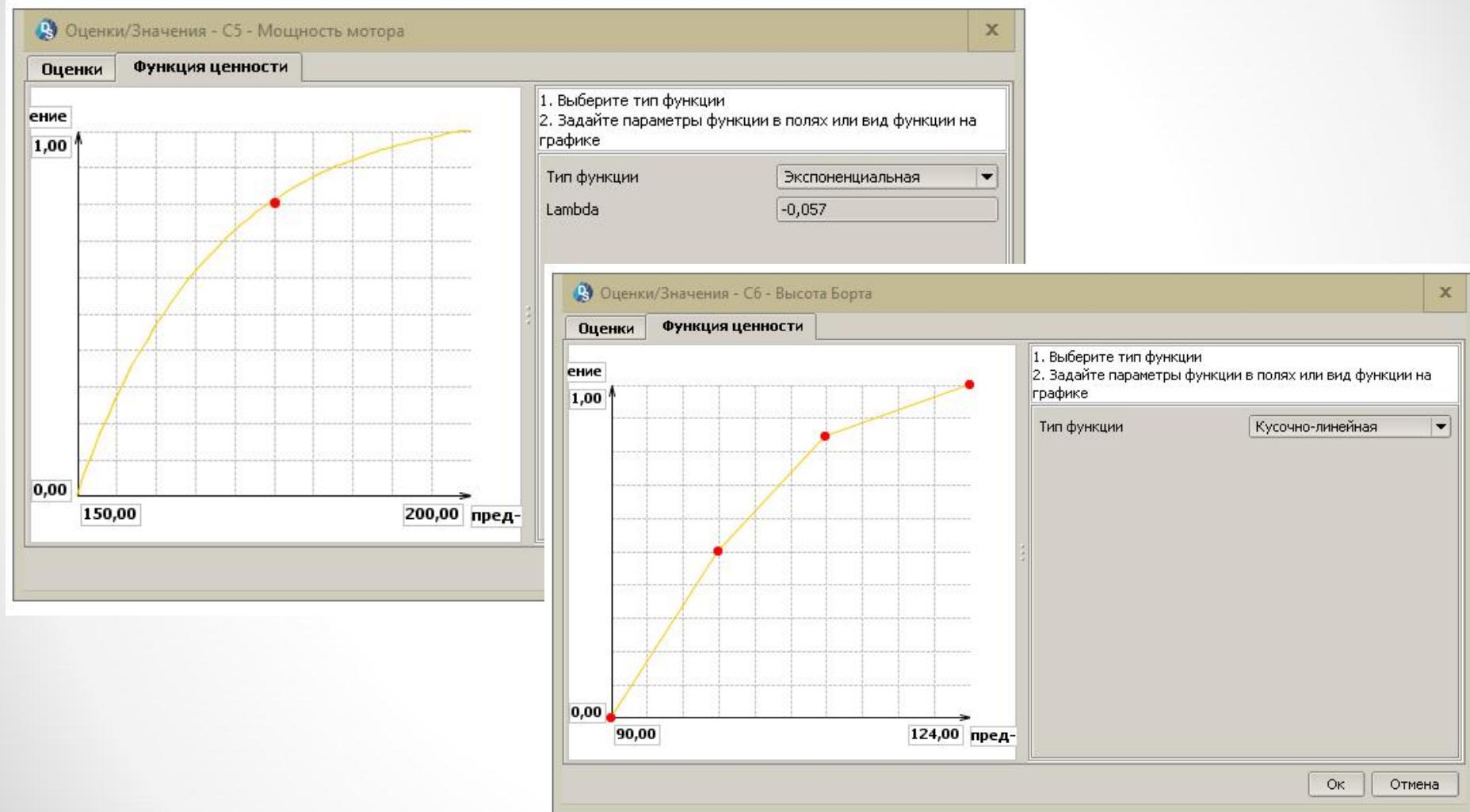
Функции ценности



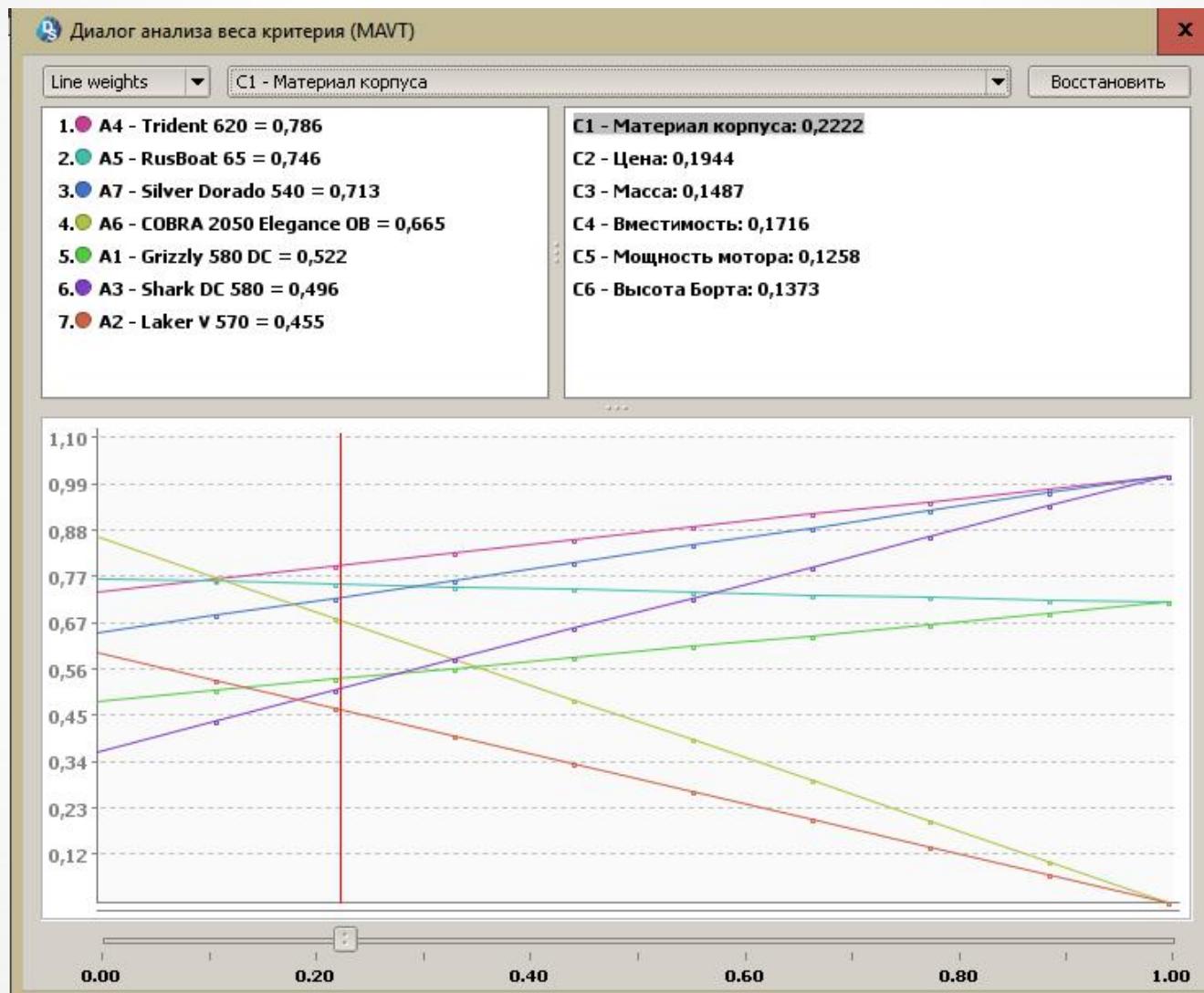
Функции ценности



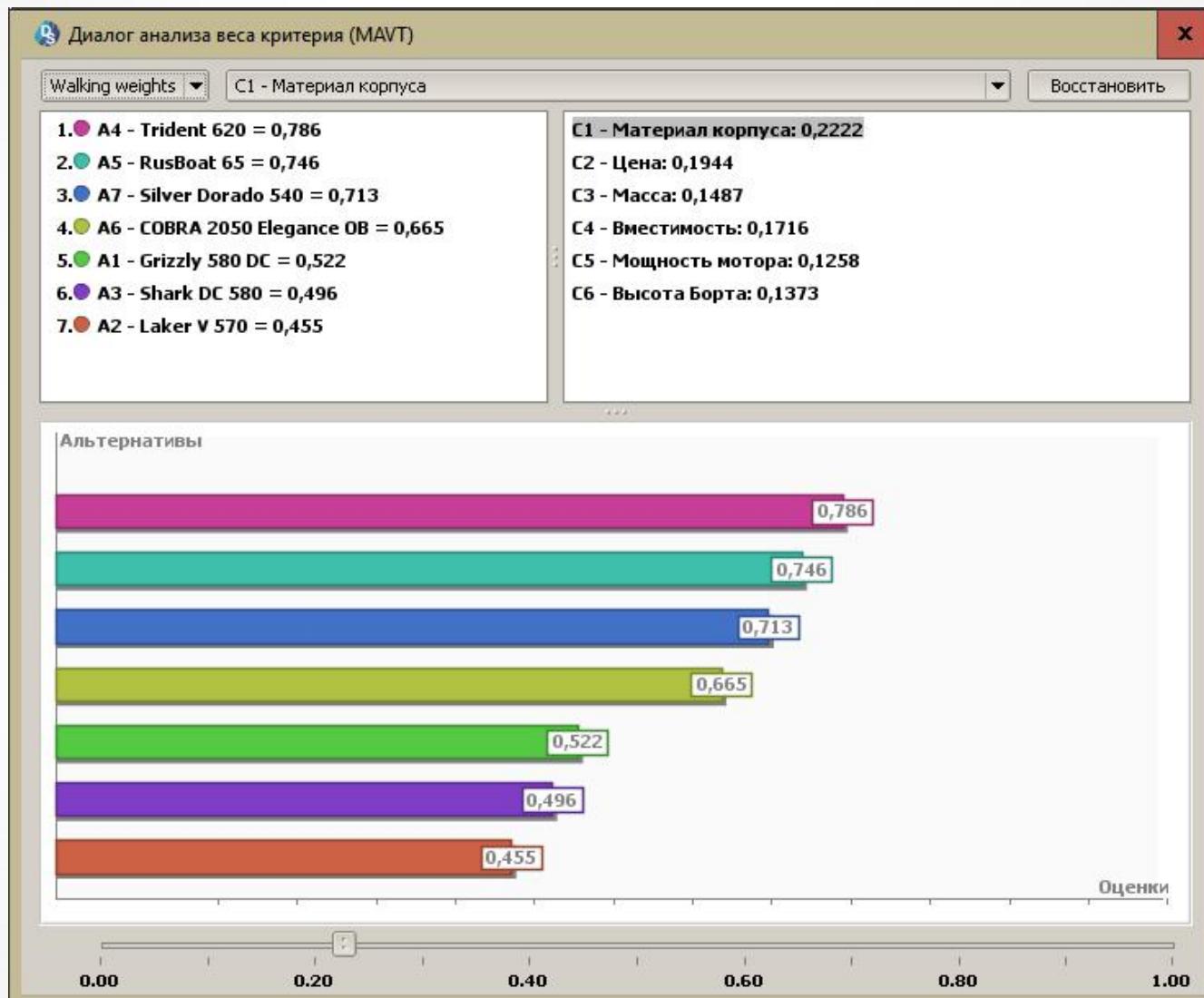
Функции ценности



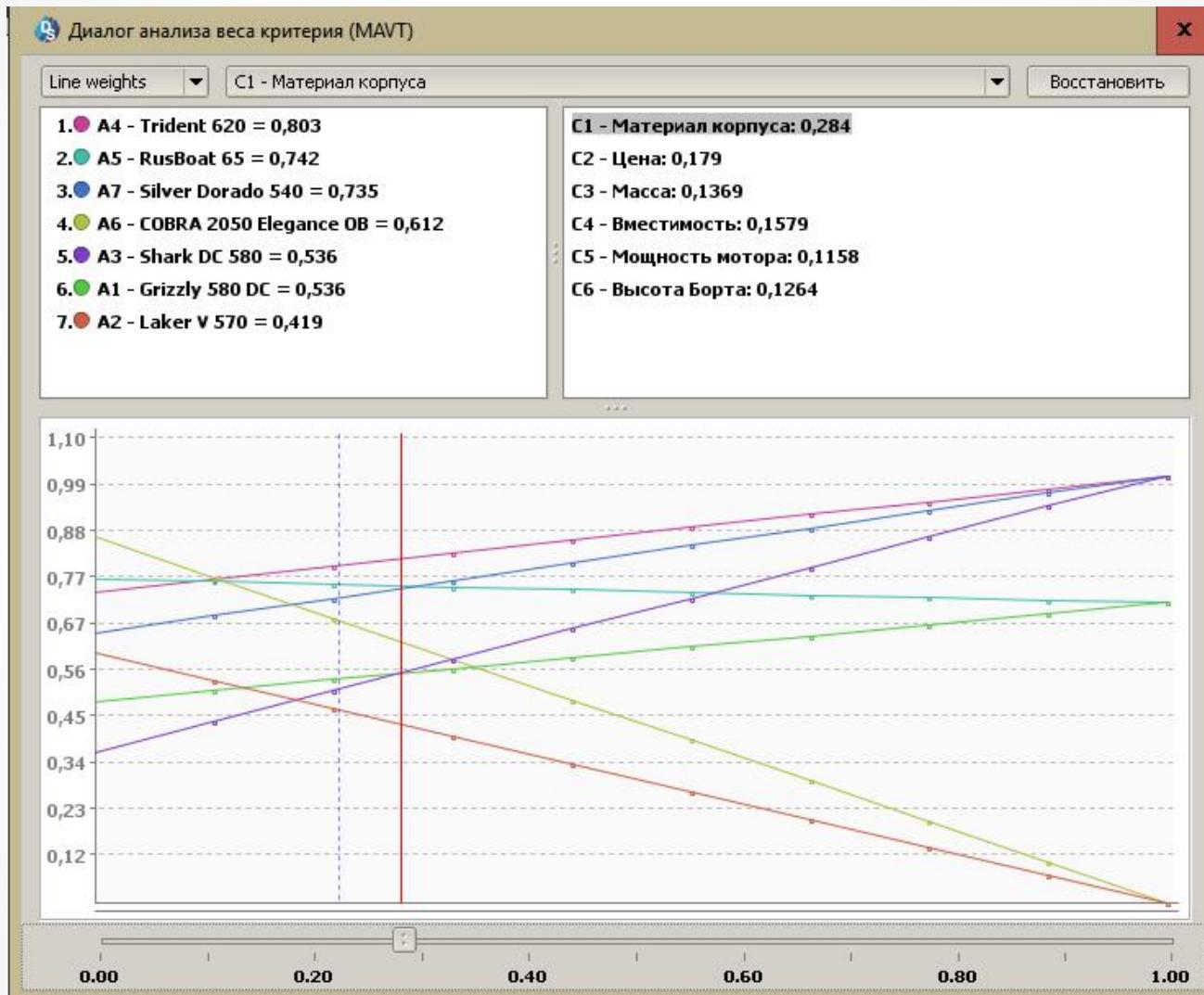
Анализ чувствительности



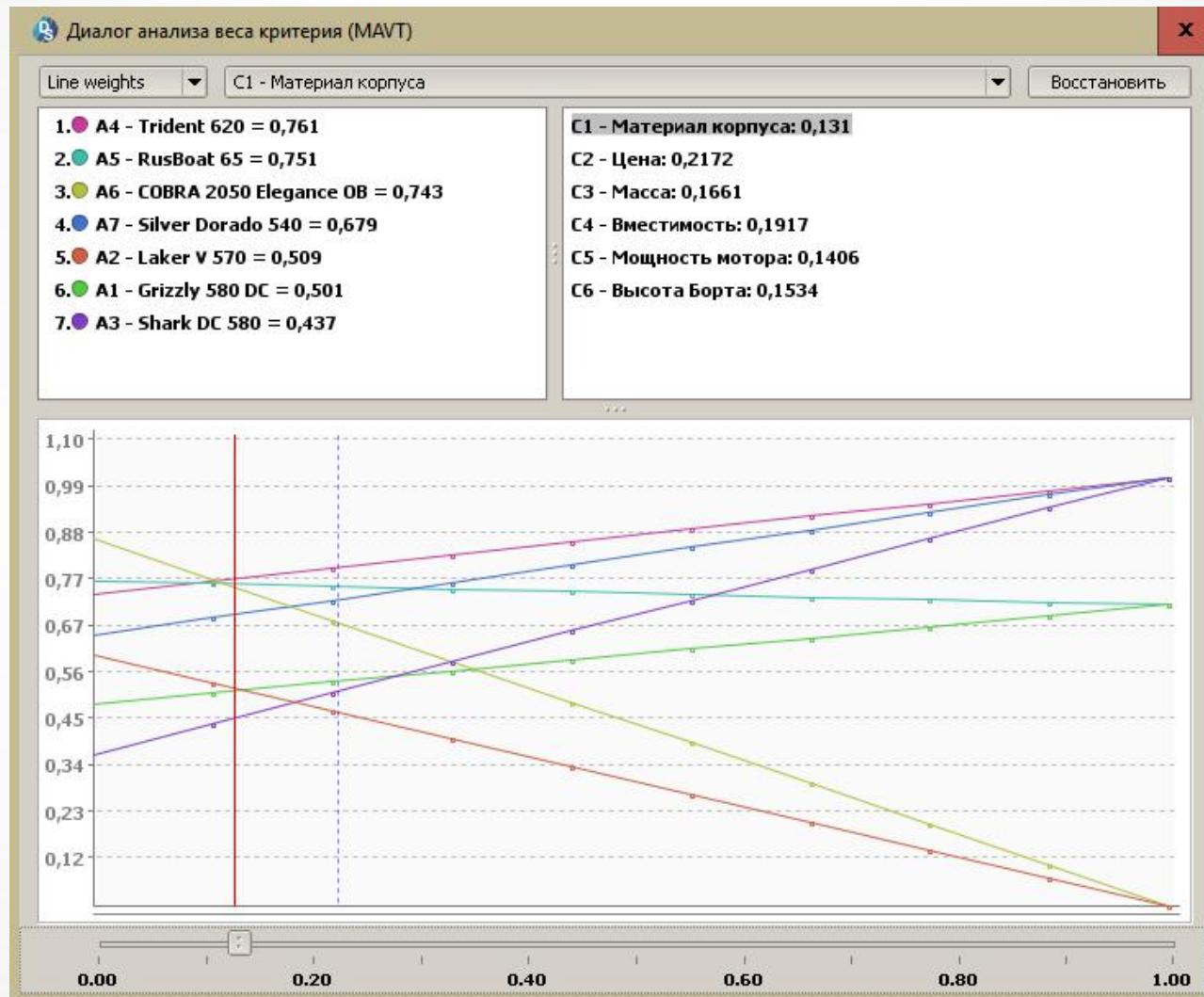
Анализ чувствительности (диаграмма)



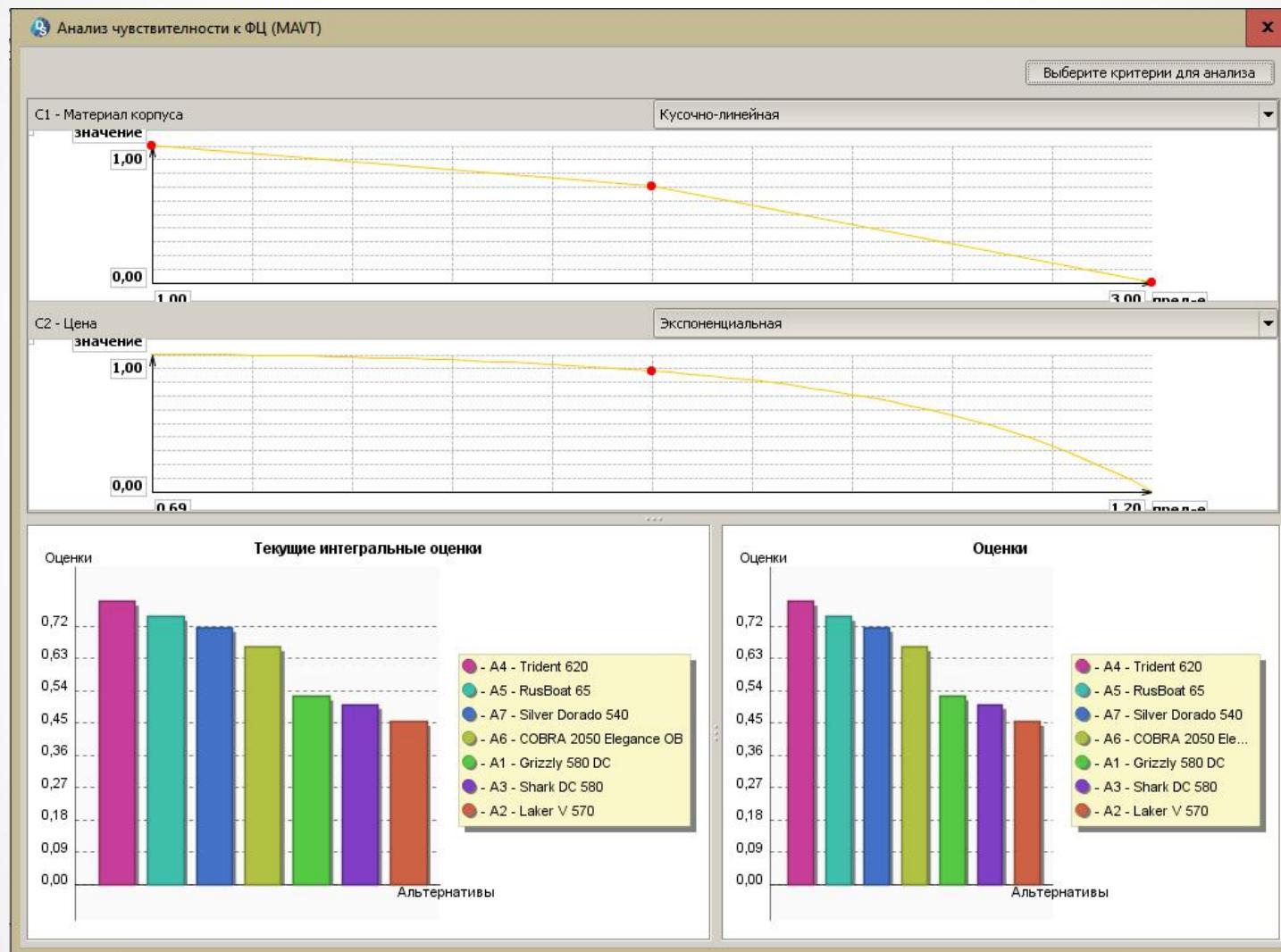
Анализ чувствительности (Сдвиг вправо)



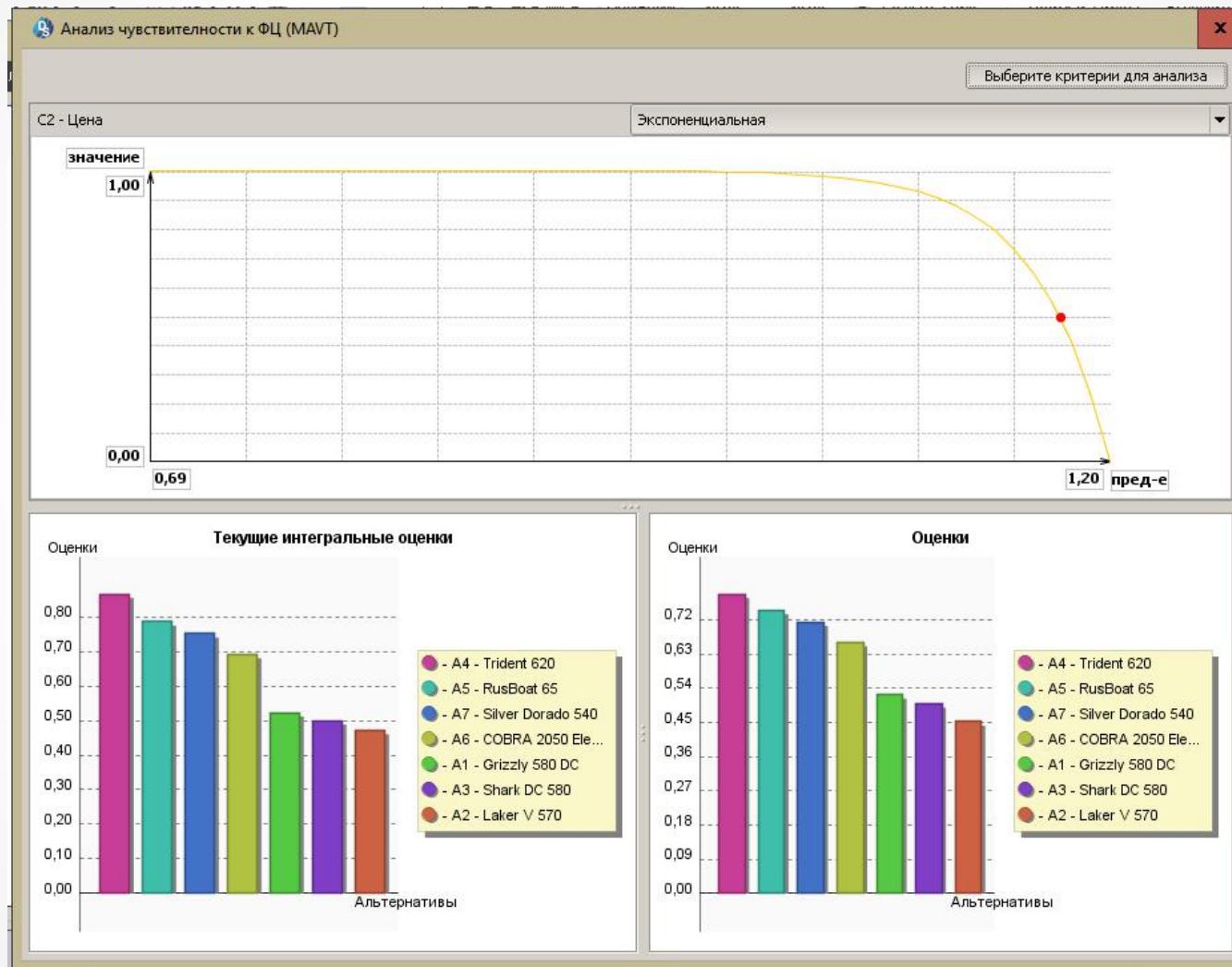
Анализ чувствительности (Сдвиг влево)



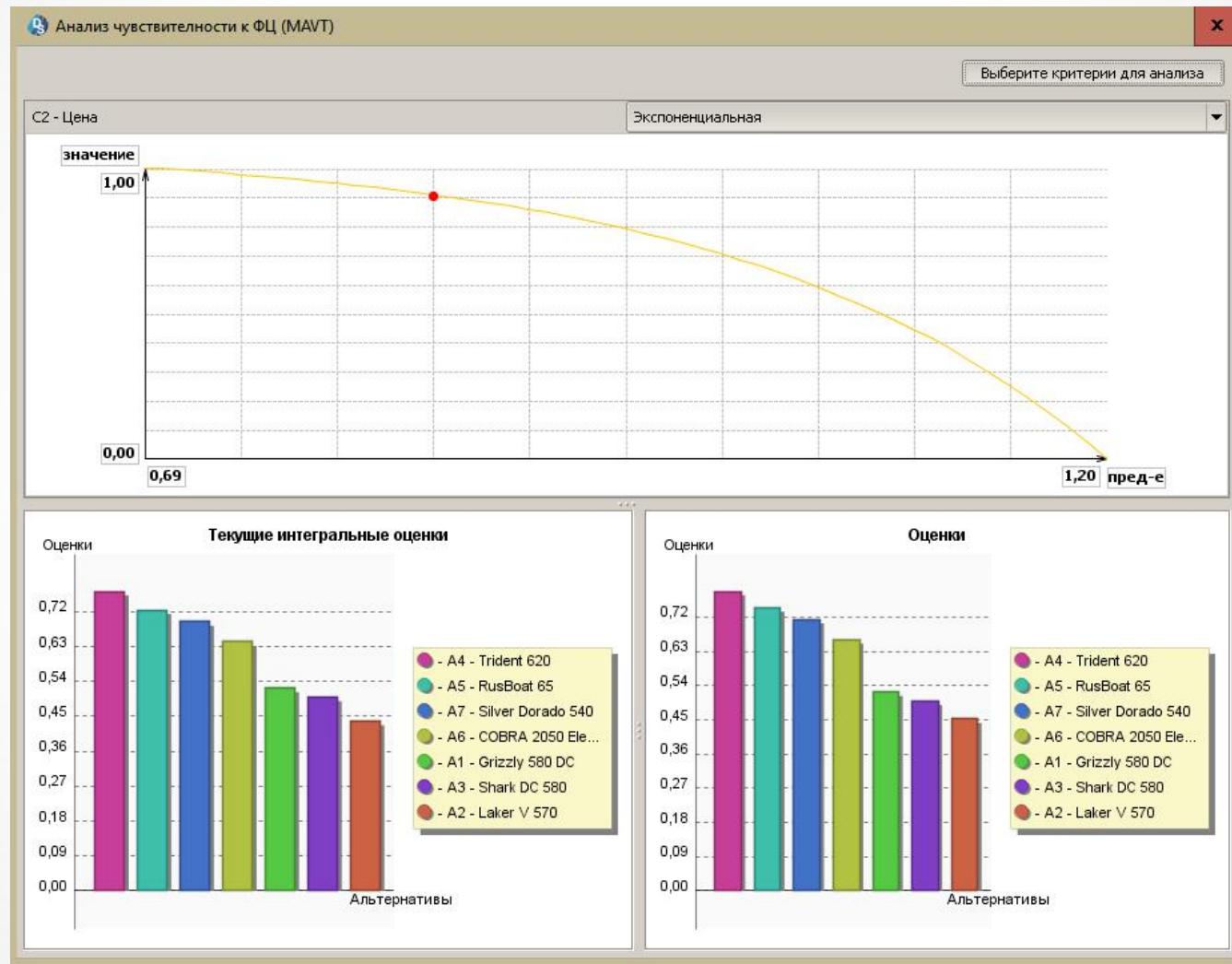
Анализ чувствительности (к ФЦ)



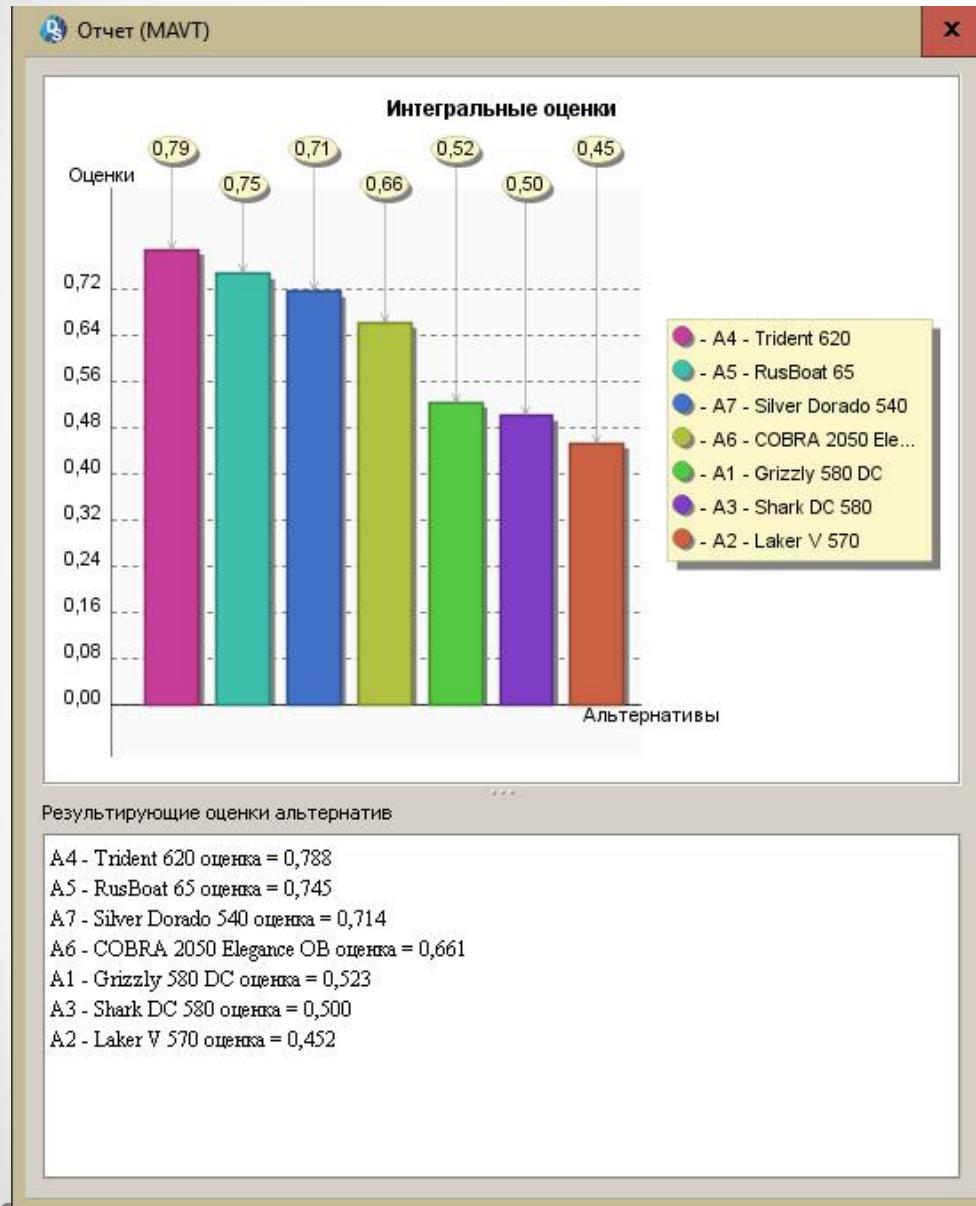
Анализ чувствительности (к ФЦ)



Анализ чувствительности (к ФЦ)



Результаты вычислений



ВЫВОД –
выбираем
альтернативу №4
(Trident 620).

2. Метод TOPSIS

Прямое взвешивание - Катера

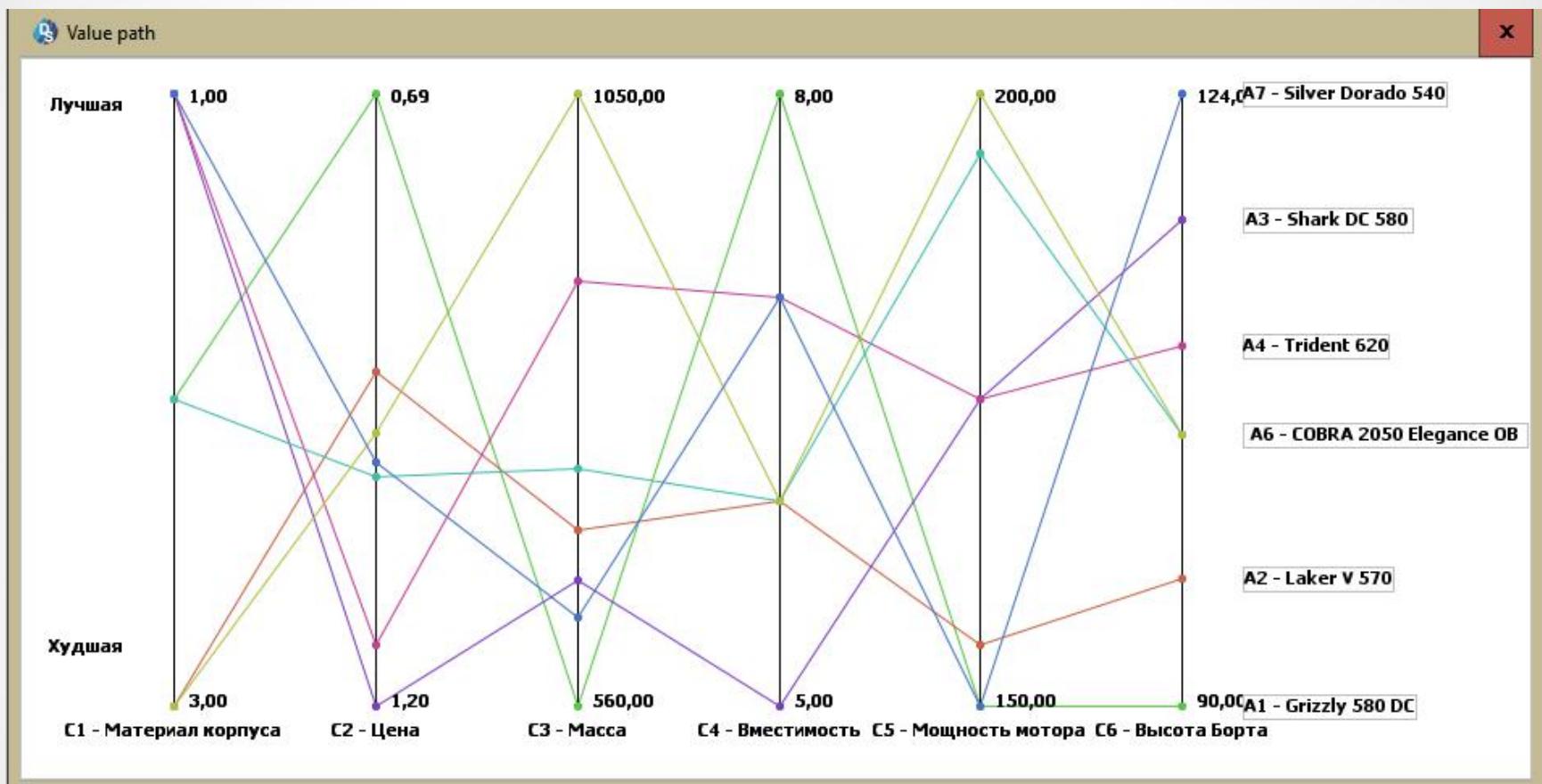
Задайте веса критериям напрямую

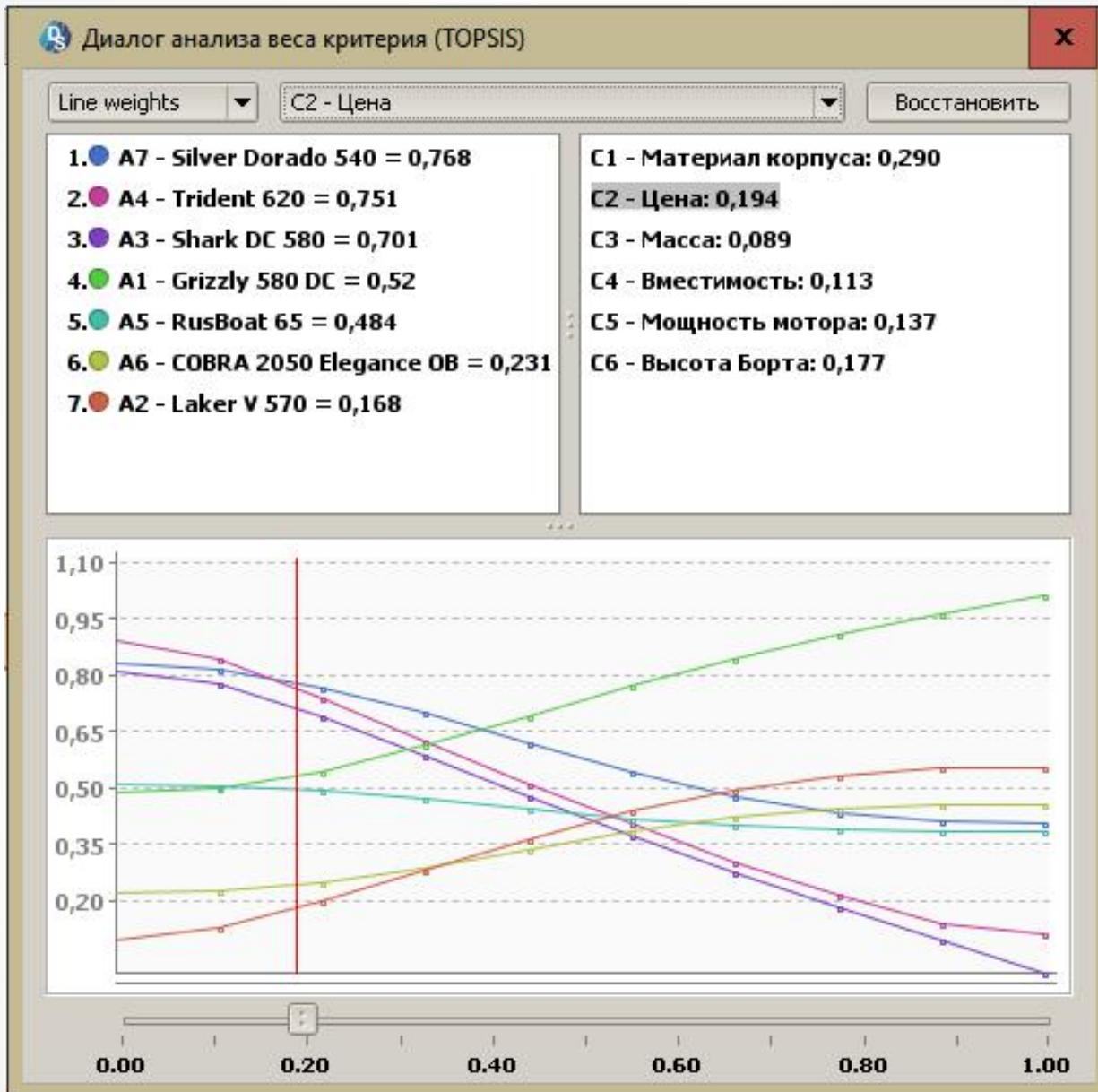
Критерий	Вес
C1 - Материал корпуса	0,290
C2 - Цена	0,190
C3 - Масса	0,090
C4 - Вместимость	0,110
C5 - Мощность мотора	0,140
C6 - Высота Борта	0,180

Нормализовать Ок Отмена

Задание весов критериев прямым взвешиванием

Диаграмма значений альтернатив





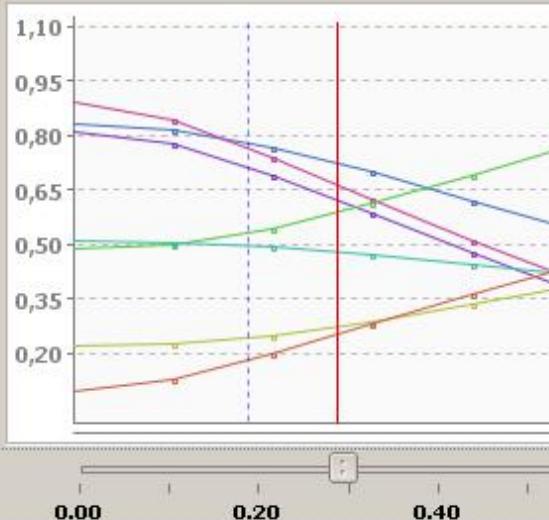
Диалог анализа веса критерия (TOPSIS)

Line weights

C2 - Цена

Восстановить

1. ● A7 - Silver Dorado 540 = 0,711
2. ● A4 - Trident 620 = 0,651
3. ● A3 - Shark DC 580 = 0,611
4. ● A1 - Grizzly 580 DC = 0,576
5. ● A5 - RusBoat 65 = 0,467
6. ● A6 - COBRA 2050 Elegance OB = 0,262
7. ● A2 - Laker V 570 = 0,239



C1 - Материал корпуса: 0,254

C2 - Цена: 0,294

C3

C4

C5

C6

- Диалог анализа веса критерия (TOPSIS)
1. ● A4 - Trident 620 = 0,838
 2. ● A7 - Silver Dorado 540 = 0,805
 3. ● A3 - Shark DC 580 = 0,771
 4. ● A5 - RusBoat 65 = 0,493
 5. ● A1 - Grizzly 580 DC = 0,485
 6. ● A6 - COBRA 2050 Elegance OB = 0,213
 7. ● A2 - Laker V 570 = 0,11

Line weights

C2 - Цена

Восстановить

C1 - Материал корпуса: 0,3263

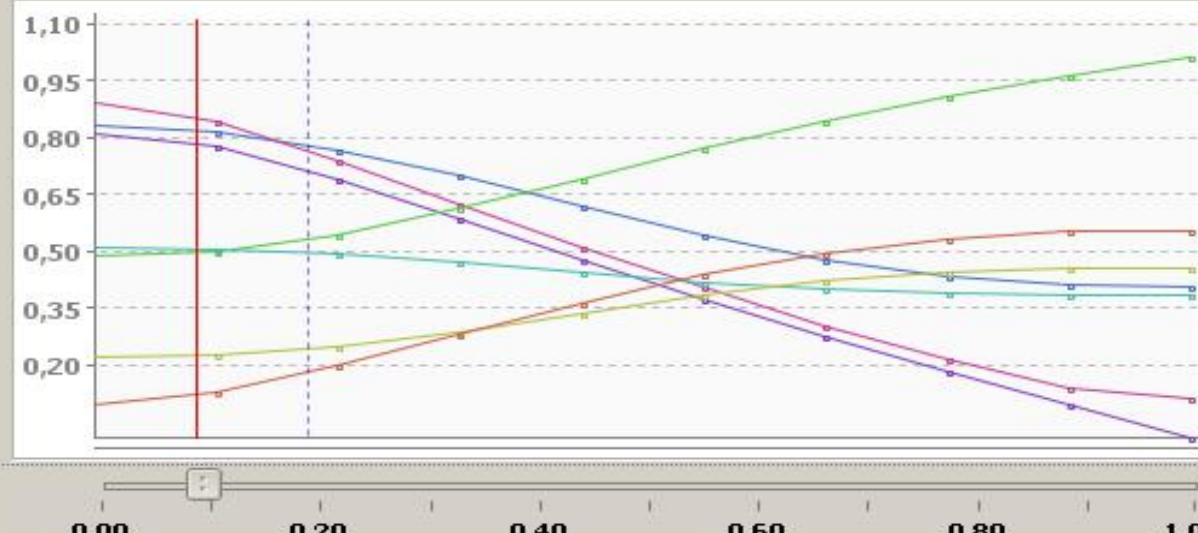
C2 - Цена: 0,093

C3 - Масса: 0,1002

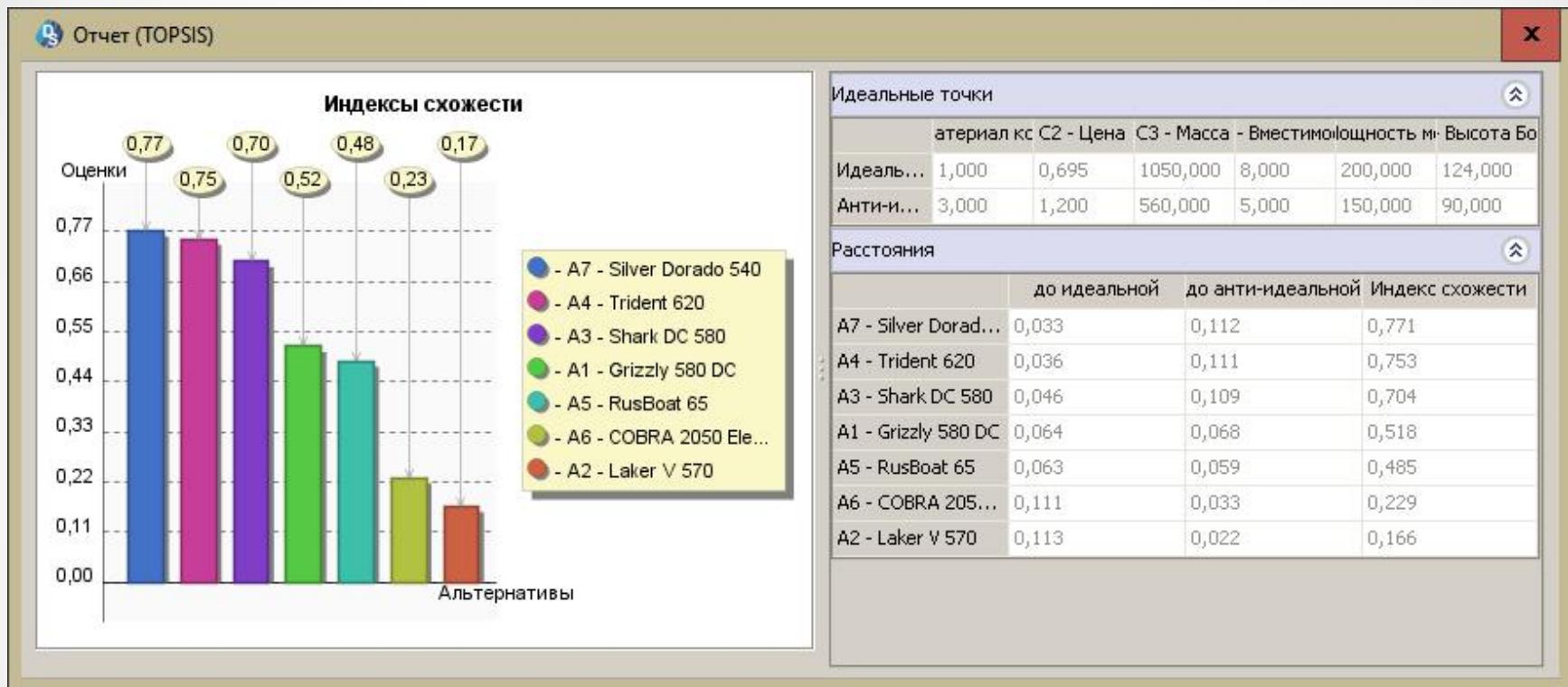
C4 - Вместимость: 0,1272

C5 - Мощность мотора: 0,1542

C6 - Высота Борта: 0,1992



Результаты вычислений



Вывод – выбираем альтернативу №7 (Silver Dorado 540).

3.Метод АНР

Оценка критериев методом попарного сравнения.

Попарное сравнение - Катера

Оценки

C5 - Мощность мотора

- 9 - Чрезвычайное
- 7 - Оч. сильное
- 5 - Сильное
- 3 - Среднее
- 1 - Равное
- 1/3 - Среднее
- 1/5 - Сильное
- 1/7 - Оч. сильное
- 1/9 - Чрезвычайное

C2 - Цена

1. Выберите ячейку матрицы
2. Задайте относительную оценку используя "ползунок"

	C1 - Матер...	C2 - Цена	C3 - Масса	C4 - Вмест...	C5 - Мощно...	C6 - Высот...
C1 - Материал корпуса	1	3	7	5	4	3
C2 - Цена	1/3	1	4	4	3	2
C3 - Масса	1/7	1/4	1	1/3	1/5	1/5
C4 - Вместимость	1/5	1/4	3	1	2	1/4
C5 - Мощность мотора	1/4	1/3	5	1/2	1	1/3
C6 - Высота Борта	1/3	1/2	5	4	3	1

Отношение согласованности = 0,077

Ok Отмена

Оценка альтернатив методом попарного сравнения.

Попарное сравнение - C1 - Материал корпуса

Оценки

не задано

- 9 - Чрезвычайное
- 7 - Оч. сильное
- 5 - Сильное
- 3 - Среднее
- 1 - Равное
- 1/3 - Среднее
- 1/5 - Сильное
- 1/7 - Оч. сильное
- 1/9 - Чрезвычайное

Отношение

1. Выберите ячейку матрицы
2. Задайте относительную оценку используя "ползунок"

	A1 - Gri...	A2 - La...	A3 - Sh...	A4 - Tri...	A5 - Ru...	A6 - CO...	A7 - Sil...
A1 - Gri...	1	5	1/4	1/4	1	5	1/4
A2 - La...	1/5	1	1/8	1/8	1/5	1	1/8
A3 - Sh...	4	8	1	1	4	8	1
A4 - Tri...	4	8	1	1	4	8	1
A5 - Ru...	1	5	1/4	1/4	1	5	1/4
A6 - CO...	1/5	1	1/8	1/8	1/5	1	1/8
A7 - Sil...	4	8	1	1	4	8	1

Попарное сравнение - C2 - Цена

Оценки

не задано

- 9 - Чрезвычайное
- 7 - Оч. сильное
- 5 - Сильное
- 3 - Среднее
- 1 - Равное
- 1/3 - Среднее
- 1/5 - Сильное
- 1/7 - Оч. сильное
- 1/9 - Чрезвычайное

Отношение

1. Выберите ячейку матрицы
2. Задайте относительную оценку используя "ползунок"

	A1 - Gri...	A2 - La...	A3 - Sh...	A4 - Tri...	A5 - Ru...	A6 - CO...	A7 - Sil...
A1 - Gri...	1	2	4	4	3	3	3
A2 - La...	1/2	1	2	2	2	1	2
A3 - Sh...	1/4	1/2	1	1	1/2	1/2	1/2
A4 - Tri...	1/4	1/2	1	1	1	1/2	1/2
A5 - Ru...	1/3	1/2	2	1	1	1	1
A6 - CO...	1/3	1	2	2	1	1	1
A7 - Sil...	1/3	1/2	2	2	1	1	1

Отношение согласованности = 0,013

Ok Отмена

Оценка альтернатив методом попарного сравнения.

Попарное сравнение - C3 - Масса

Оценки

не задано

- 9 - Чрезвычайное
- 7 - Оч. сильное
- 5 - Сильное
- 3 - Среднее
- 1 - Равное
- 1/3 - Среднее
- 1/5 - Сильное
- 1/7 - Оч. сильное
- 1/9 - Чрезвычайное

не задано

Отношение согласованности = 0,005

1. Выберите ячейку матрицы
2. Задайте относительную оценку используя "ползунок"

	A1 - Gr...	A2 - La...	A3 - Sh...	A4 - Tri...	A5 - Ru...	A6 - CO...	A7 - Sil...
A1 - Gr...	1	1/2	1/2	1/4	1/3	1/4	1/2
A2 - La...	2	1	1	1/3	1	1/3	1
A3 - Sh...	2	1	1	1/3	1/2	1/3	1
A4 - Tri...	4	3	3	1	2	1	3
A5 - Ru...	3	1	2	1/2	1	1	2
A6 - CO...	4	3	3	1	1	1	3
A7 - Sil...	2	1	1	1/3	1/2	1/3	1

Попарное сравнение - C4 - Вместимость

Оценки

не задано

- 9 - Чрезвычайное
- 7 - Оч. сильное
- 5 - Сильное
- 3 - Среднее
- 1 - Равное
- 1/3 - Среднее
- 1/5 - Сильное
- 1/7 - Оч. сильное
- 1/9 - Чрезвычайное

не задано

Отношение согласованности = 0,005

1. Выберите ячейку матрицы
2. Задайте относительную оценку используя "ползунок"

	A1 - Gr...	A2 - La...	A3 - Sh...	A4 - Tri...	A5 - Ru...	A6 - CO...	A7 - Sil...
A1 - Gr...	1	3	4	2	3	3	2
A2 - La...	1/3	1	2	1/2	1	1	1/2
A3 - Sh...	1/4	1/2	1	1/3	1/2	1/2	1/3
A4 - Tri...	1/2	2	3	1	2	2	1
A5 - Ru...	1/3	1	2	1/2	1	1	1/2
A6 - CO...	1/3	1	2	1/2	1	1	1/2
A7 - Sil...	1/2	2	3	1	2	2	1

Ok Отмена

Оценка альтернатив методом попарного сравнения.

Попарное сравнение - C6 - Высота Борта

Оценки

не задано

- 9 - Чрезвычайное
- 7 - Оч. сильное
- 5 - Сильное
- 3 - Среднее
- 1 - Равное
- 1/3 - Среднее
- 1/5 - Сильное
- 1/7 - Оч. сильное
- 1/9 - Чрезвычайное

не задано

Отношение согласованности = 0,003

1. Выберите ячейку матрицы
2. Задайте относительную оценку используя "ползунок"

	A1 - Gr...	A2 - La...	A3 - Sh...	A4 - Tri...	A5 - Ru...	A6 - Co...	A7 - Sil...
A1 - Gr...	1	1/2	1/3	1/3	1/2	1/2	1/4
A2 - La...	2	1	1/3	1/2	1/2	1/2	1/4
A3 - Sh...	3	3	1	1	2	2	1/2
A4 - Tri...	3	2	1	1	1	1	1/3
A5 - Ru...	2	2	1/2	1	1	1	1/3
A6 - Co...	2	2	1/2	1	1	1	1/3
A7 - Sil...	4	4	2	3	3	3	1

Попарное сравнение - C5 - Мощность мотора

Оценки

не задано

- 9 - Чрезвычайное
- 7 - Оч. сильное
- 5 - Сильное
- 3 - Среднее
- 1 - Равное
- 1/3 - Среднее
- 1/5 - Сильное
- 1/7 - Оч. сильное
- 1/9 - Чрезвычайное

не задано

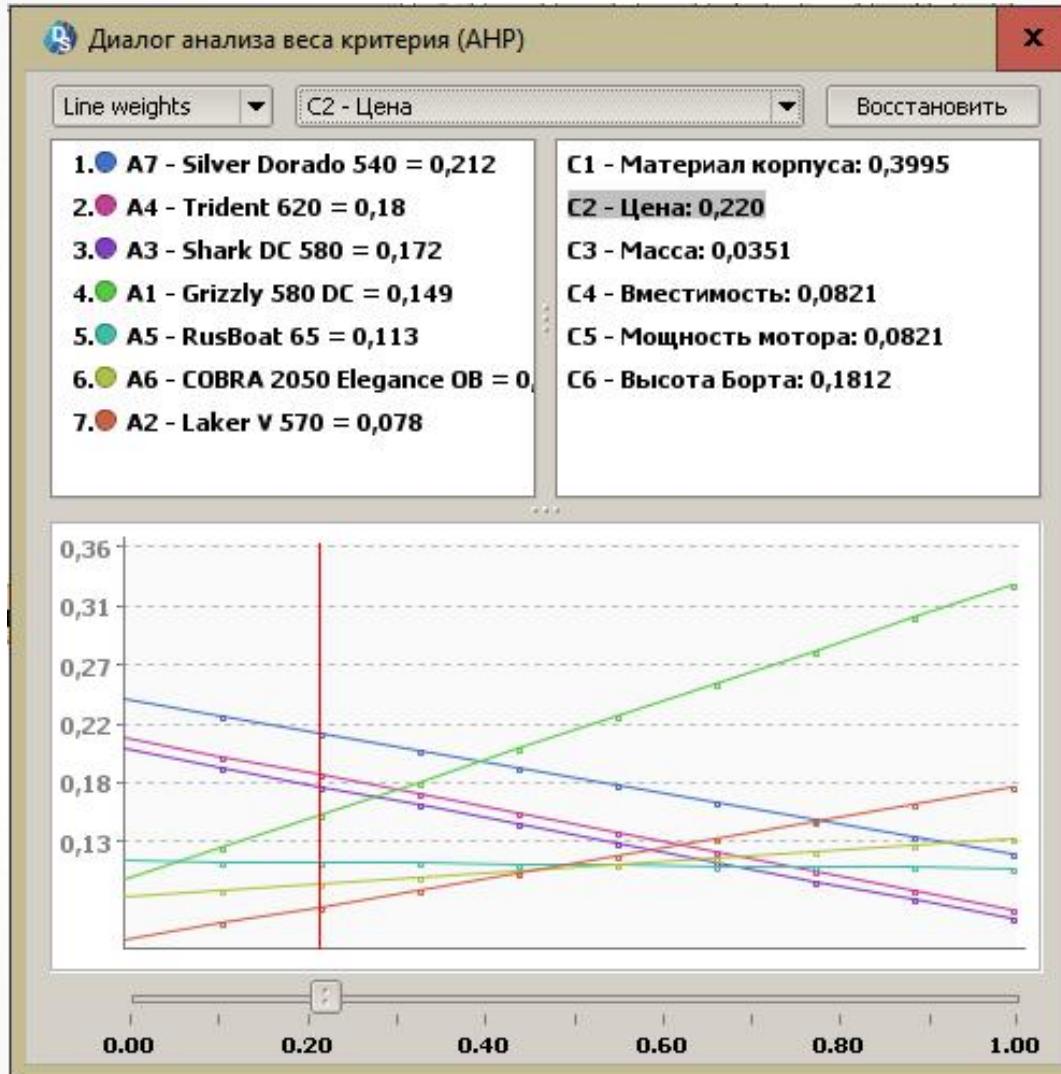
Отношение согласованности = 0,003

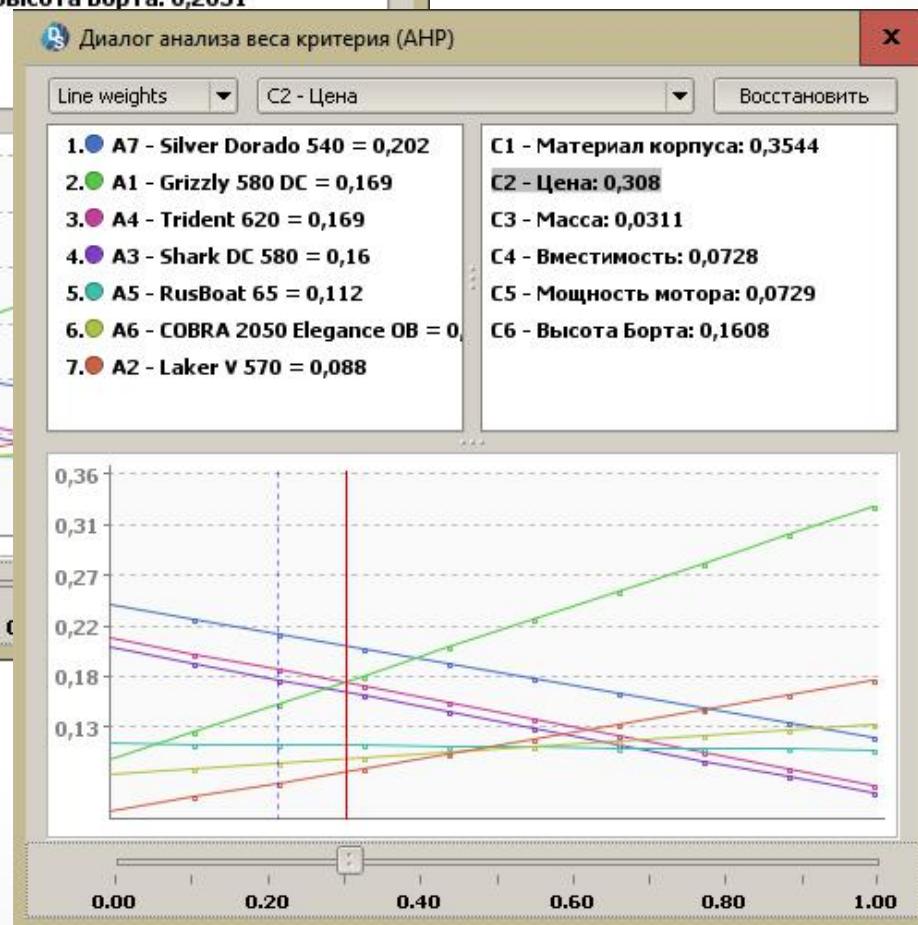
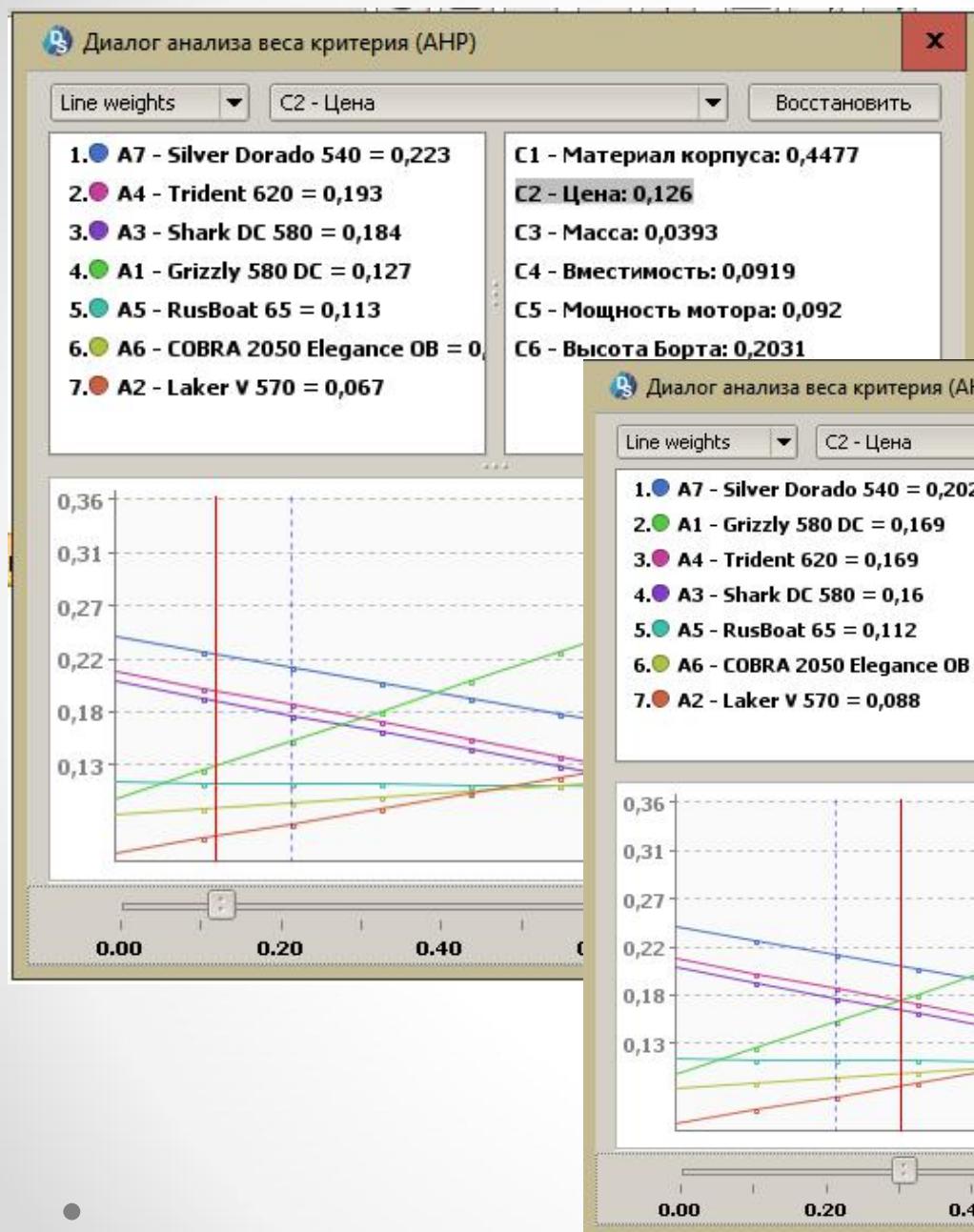
1. Выберите ячейку матрицы
2. Задайте относительную оценку используя "ползунок"

	A1 - Gr...	A2 - La...	A3 - Sh...	A4 - Tri...	A5 - Ru...	A6 - Co...	A7 - Sil...
A1 - Gr...	1	1	1/2	1/2	1/3	1/3	1
A2 - La...	1	1	1/2	1/2	1/3	1/3	1
A3 - Sh...	2	2	1	1	1/2	1/2	2
A4 - Tri...	2	2	1	1	1/2	1/2	2
A5 - Ru...	3	3	2	2	1	1	3
A6 - Co...	3	3	2	2	1	1	3
A7 - Sil...	1	1	1/2	1/2	1/3	1/3	1

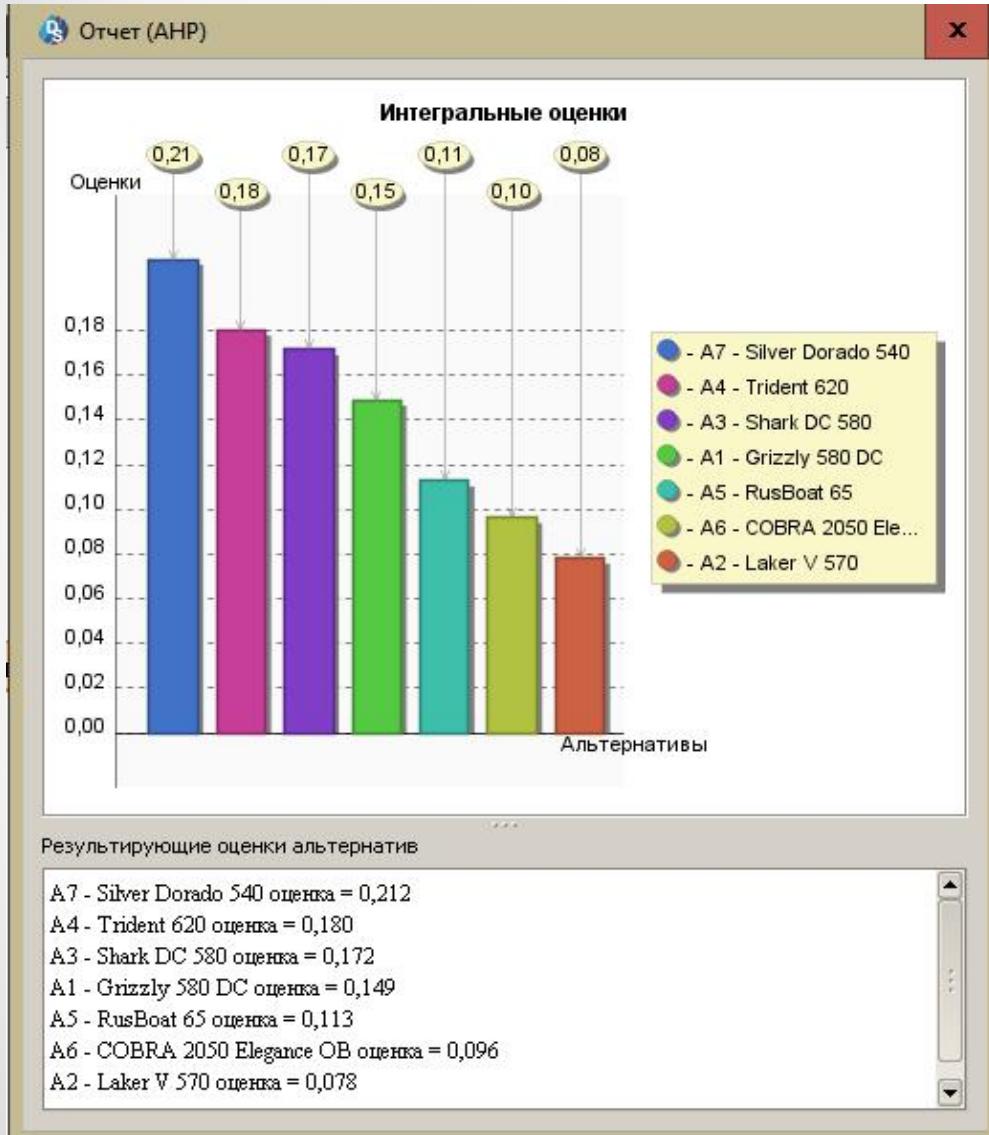
Ок Отмена

Анализ чувствительности



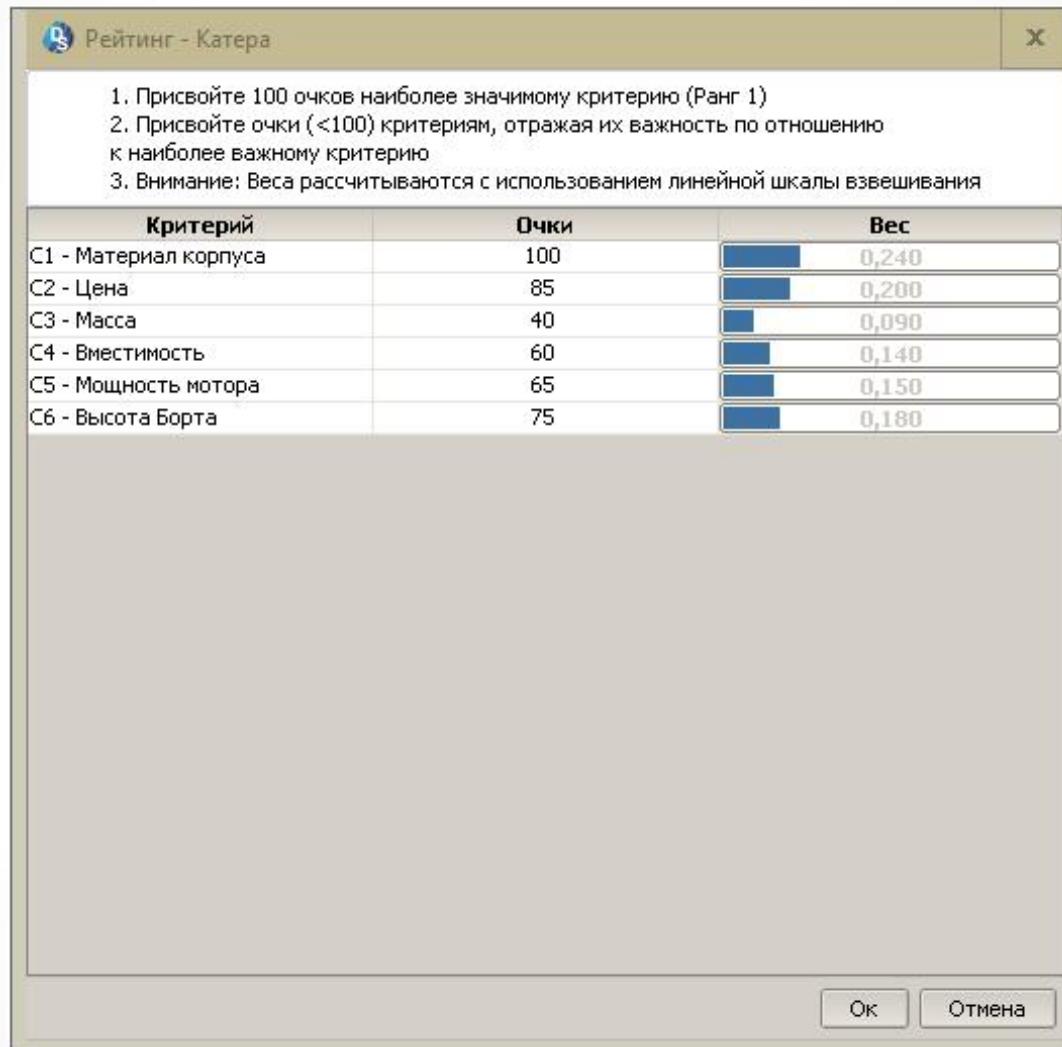


Результаты вычислений

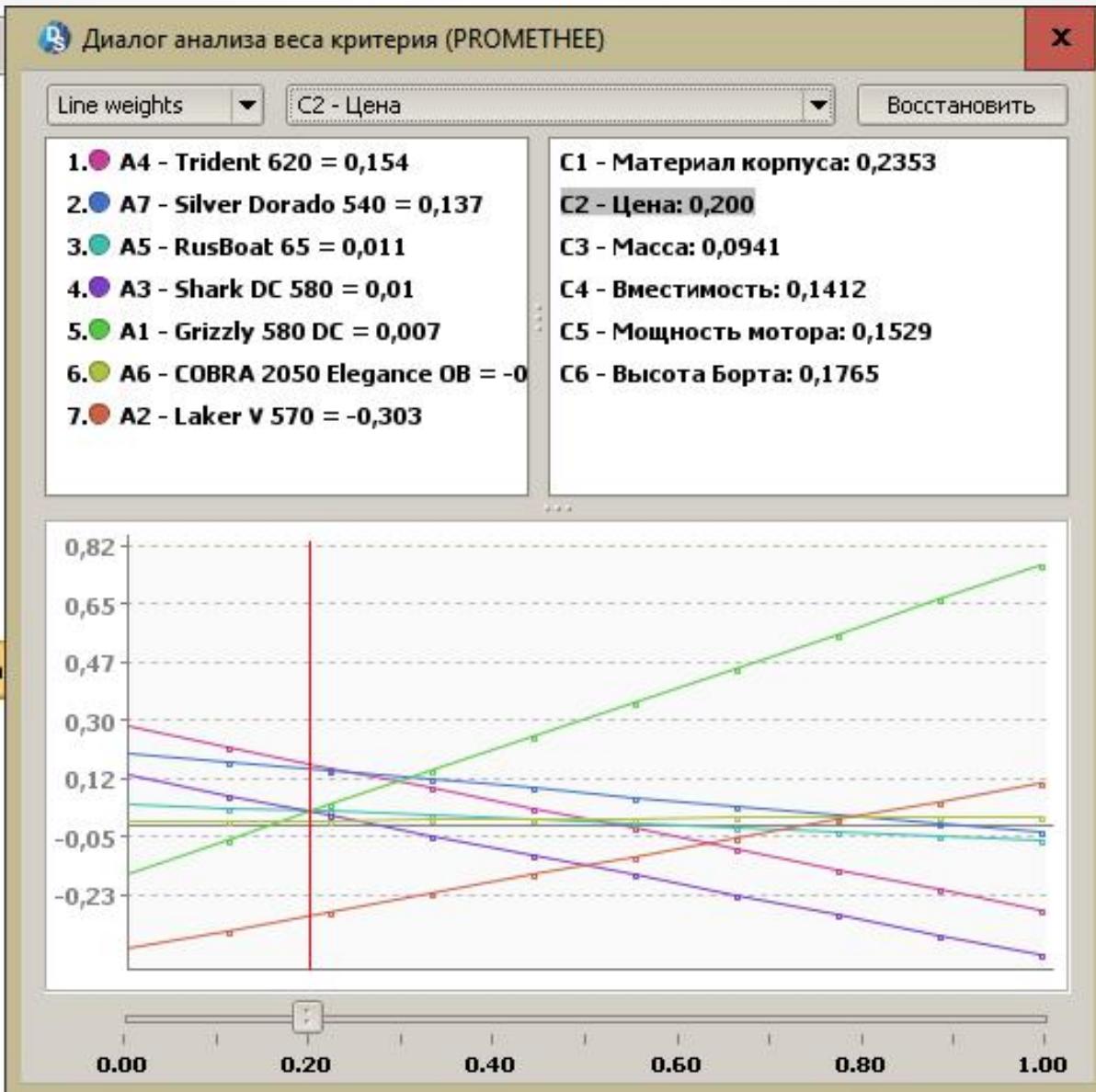


Вывод – выбираем альтернативу №7 (Silver Dorado 540).

4. Метод PROMETHEE



Задание весов критериев рейтинговым методом





Диалог анализа веса критерия (PROMETHEE)

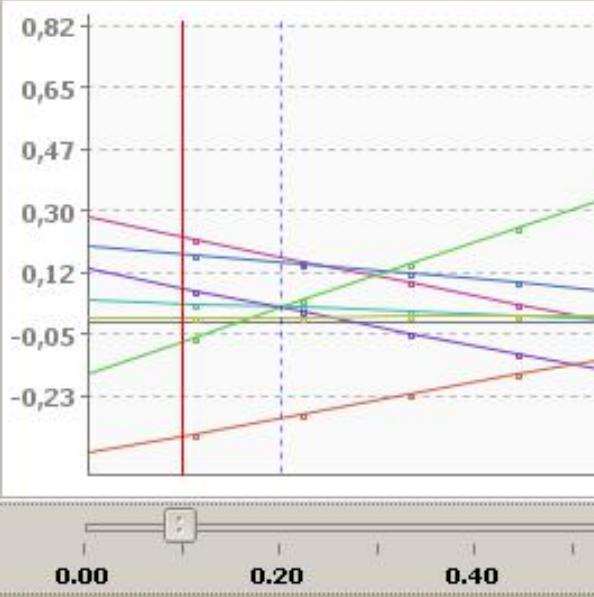


Line weights

C2 - Цена

Восстановить

1. ● A4 - Trident 620 = 0,21
2. ● A7 - Silver Dorado 540 = 0,162
3. ● A3 - Shark DC 580 = 0,064
4. ● A5 - RusBoat 65 = 0,023
5. ● A6 - COBRA 2050 Elegance OB = -0,012
6. ● A1 - Grizzly 580 DC = -0,086
7. ● A2 - Laker V 570 = -0,353



C1 - Материал корпуса: 0,265

C2 - Цена: 0,200

C3 -

C4 -

C5 -

C6 -

Диалог анализа веса критерия (PROMETHEE)

1. ● A7 - Silver Dorado 540 = 0,114
2. ● A1 - Grizzly 580 DC = 0,10
3. ● A4 - Trident 620 = 0,099
4. ● A5 - RusBoat 65 = 0,00
5. ● A6 - COBRA 2050 Elegance OB = -0,012
6. ● A3 - Shark DC 580 = -0,044
7. ● A2 - Laker V 570 = -0,253

C1 - Материал корпуса: 0,2059

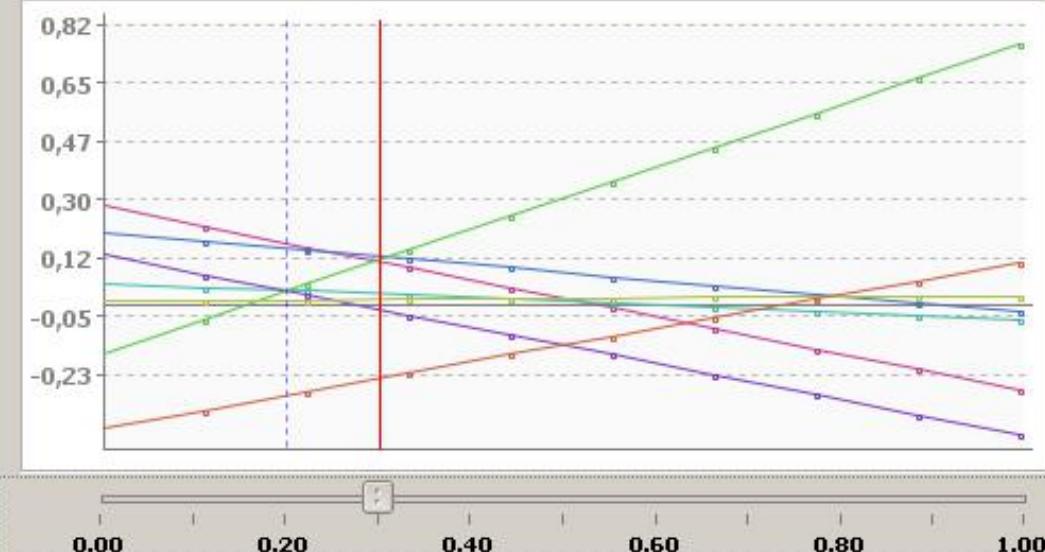
C2 - Цена: 0,300

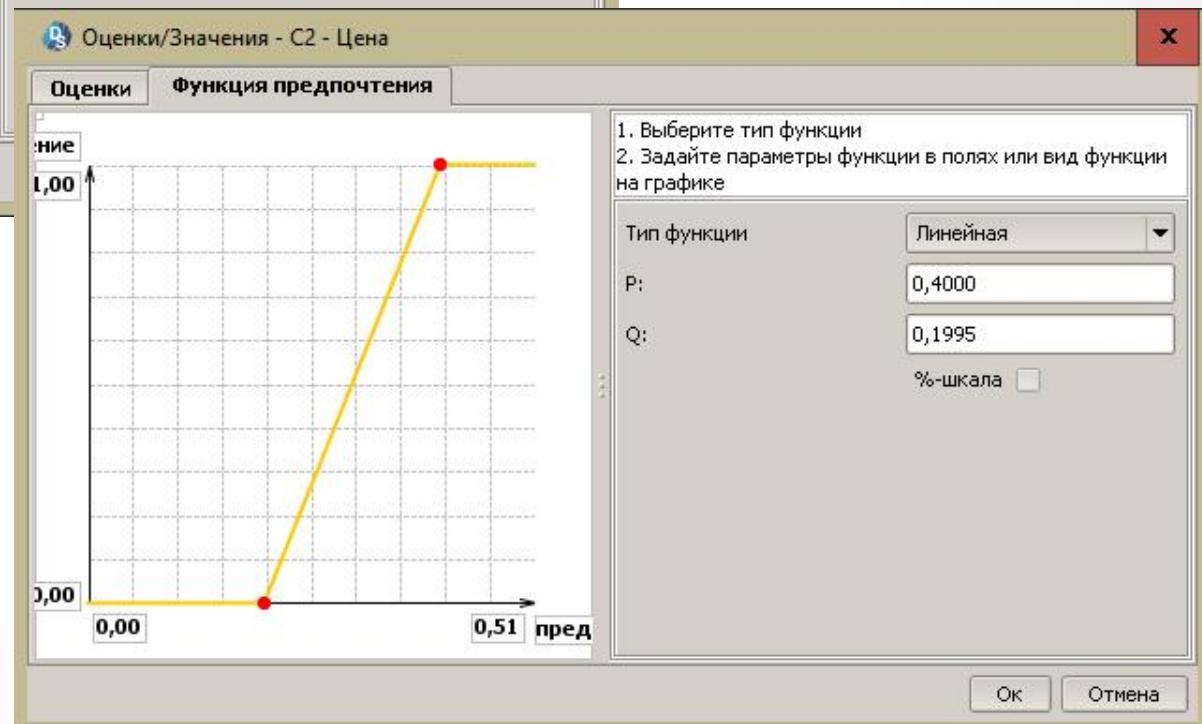
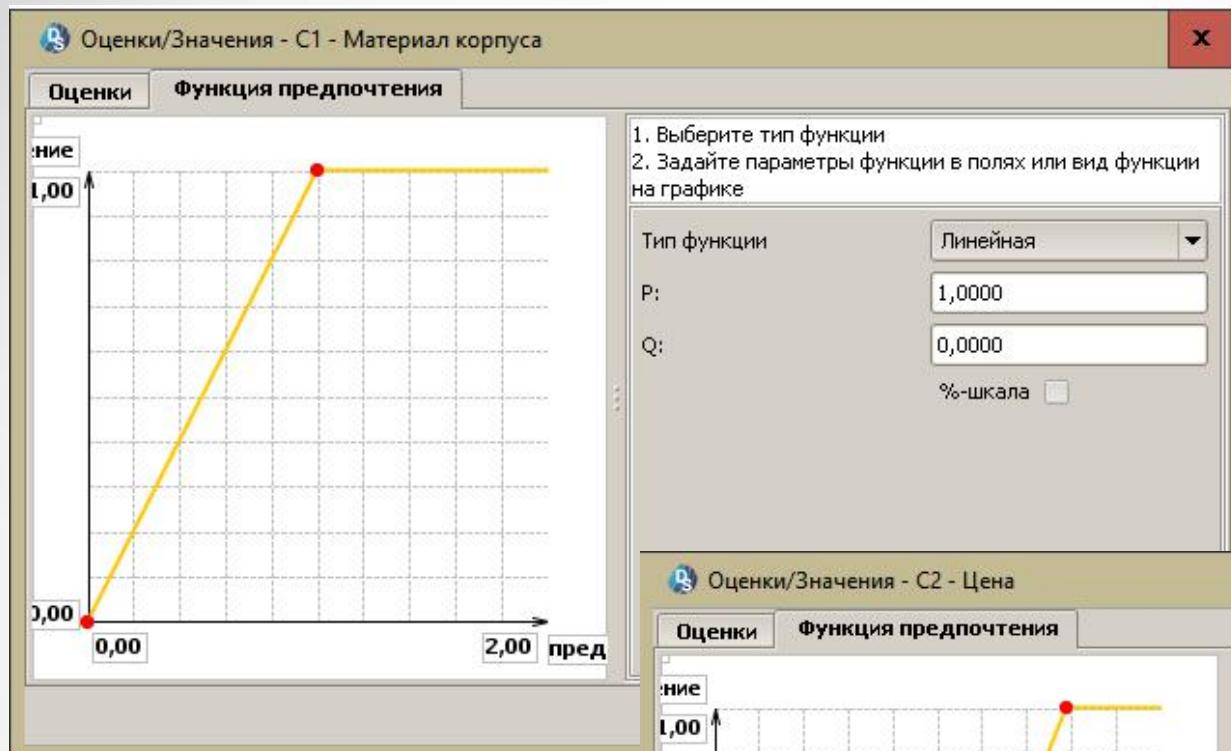
C3 - Масса: 0,0824

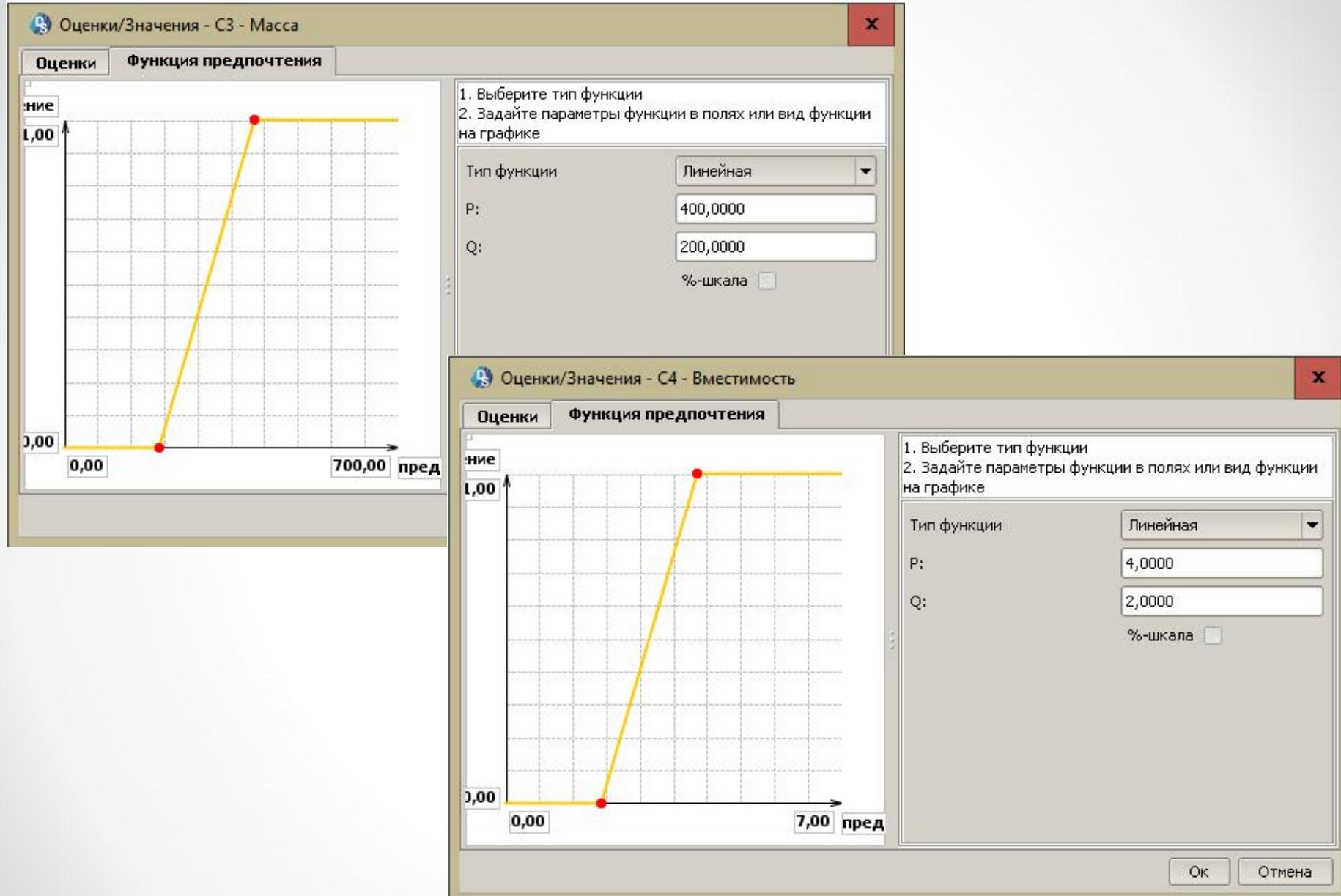
C4 - Вместимость: 0,1235

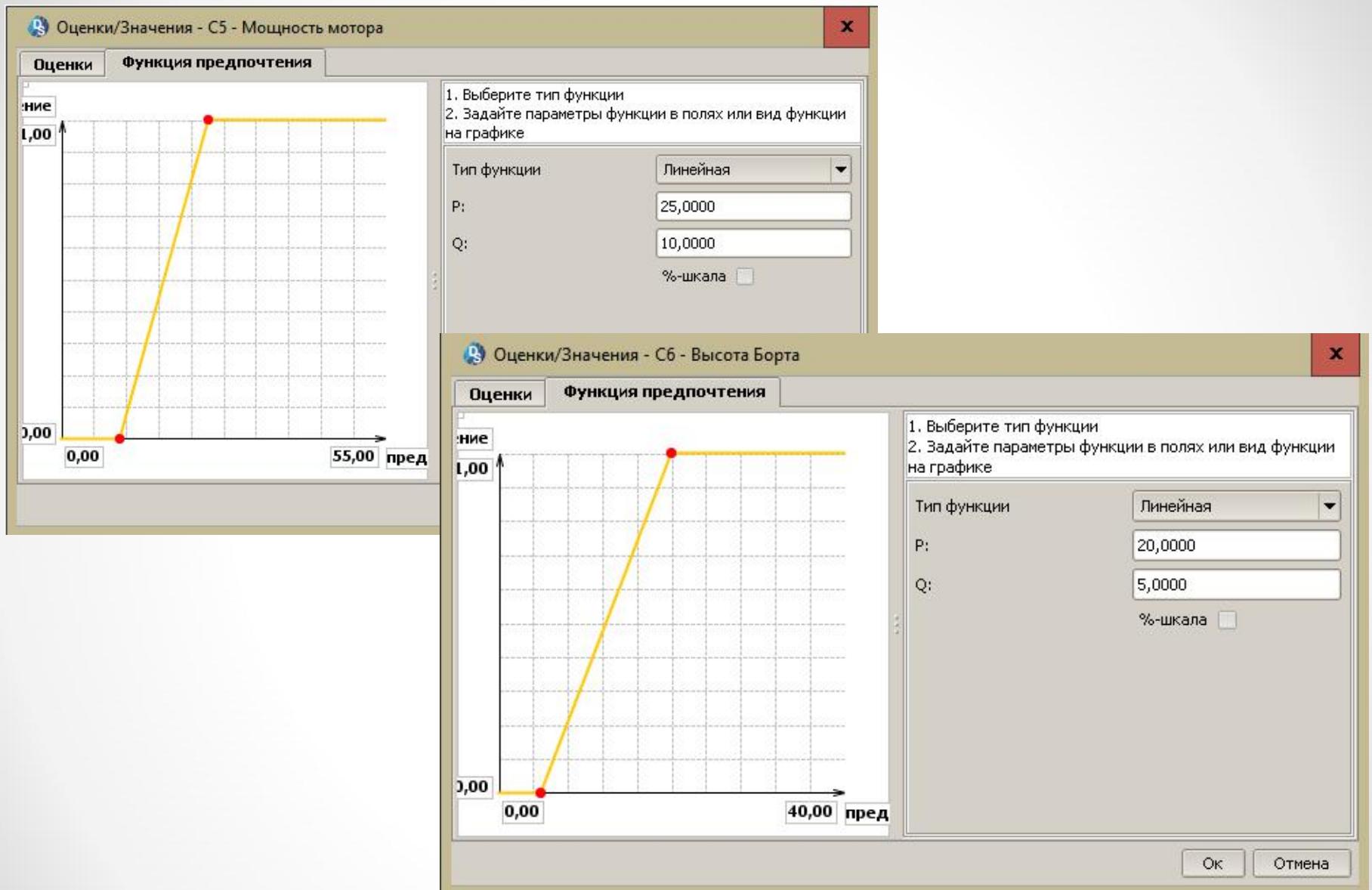
C5 - Мощность мотора: 0,1338

C6 - Высота Борта: 0,1544

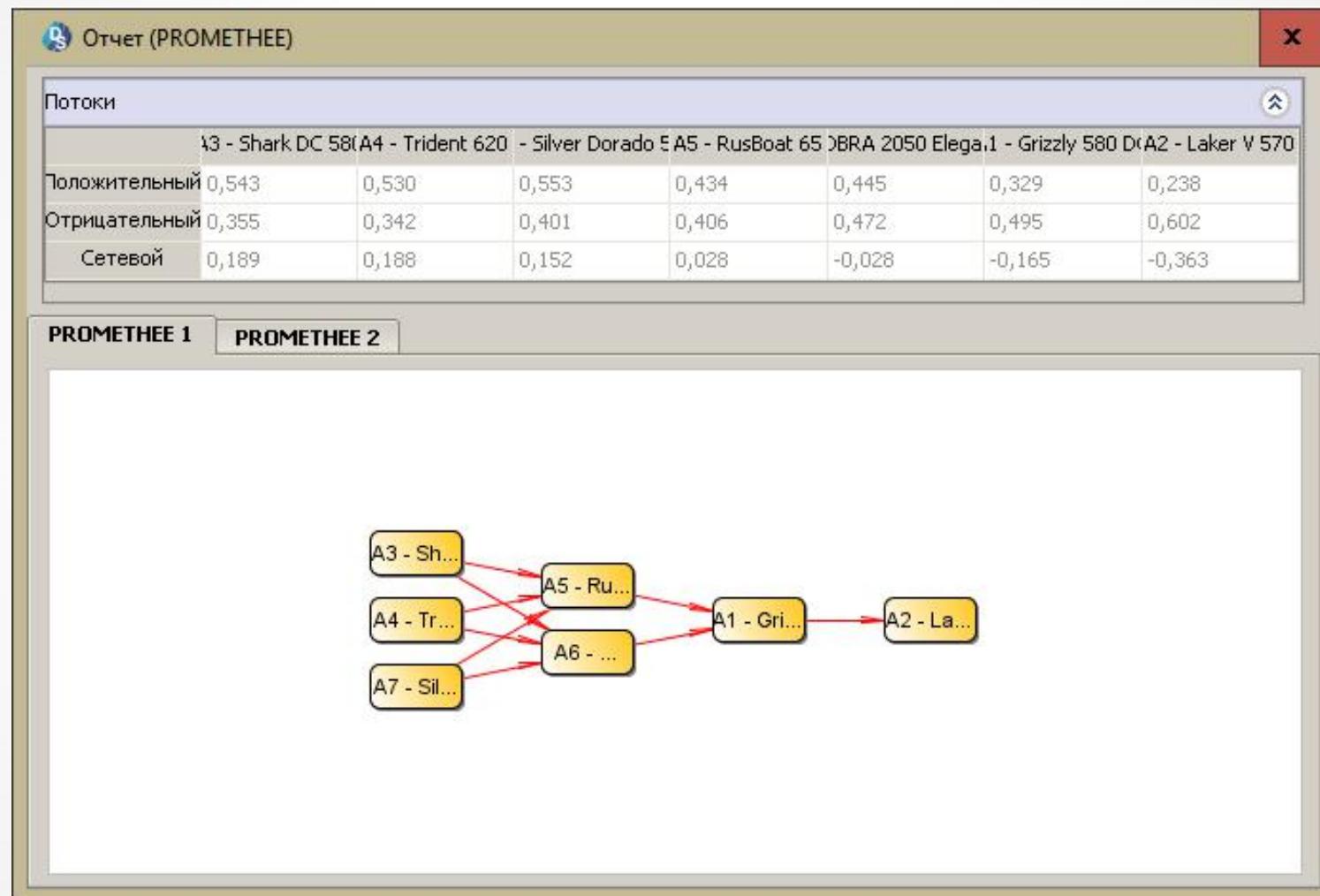








Результаты вычислений (PROMETHEE-1)



Результаты вычислений (PROMETHEE-2)

Отчет (PROMETHEE)

Потоки						
	A3 - Shark DC 58	A4 - Trident 620	A5 - Silver Dorado 5A5	A6 - RusBoat 65	A7 - BRA 2050 Elega	A2 - Grizzly 580 D
Положительный	0,543	0,530	0,553	0,434	0,445	0,329
Отрицательный	0,355	0,342	0,401	0,406	0,472	0,495
Сетевой	0,189	0,188	0,152	0,028	-0,028	-0,165
						-0,363

PROMETHEE 1 PROMETHEE 2

```
graph LR; A3[A3 - Sh...] --> A4[A4 - Tr...]; A4 --> A7[A7 - Sil...]; A7 --> A5[A5 - Ru...]; A5 --> A6[A6 - ...]; A6 --> A1[A1 - Gri...]; A1 --> A2[A2 - La...]
```

5. Метод MAUT

Оценки - Катера

1. Отранжируйте критерии перетаскивая их за первую ячейку каждой строки
2. Задайте очки (<1) отражая увеличение интегрального значения результата к увеличению
от оценки 0 до оценки 1 по выбранному критерию
3. Внимание: -

Ранг	Критерий	Шкала	Swing веса	Нормализованные	
1	C1 - Материал корпуса	(1.0;3.0); мин	1,00	1,000	0,227
2	C2 - Цена	(0.695;1.2); мин	0,85	0,850	0,193
3	C6 - Высота Борта	(90.0;124.0); макс	0,60	0,600	0,136
4	C4 - Вместимость	(5.0;8.0); макс	0,75	0,750	0,170
5	C5 - Мощность мотора	(150.0;200.0); макс	0,55	0,550	0,125
6	C3 - Масса	(560.0;1050.0); макс	0,65	0,650	0,148

Применить Ok Отмена

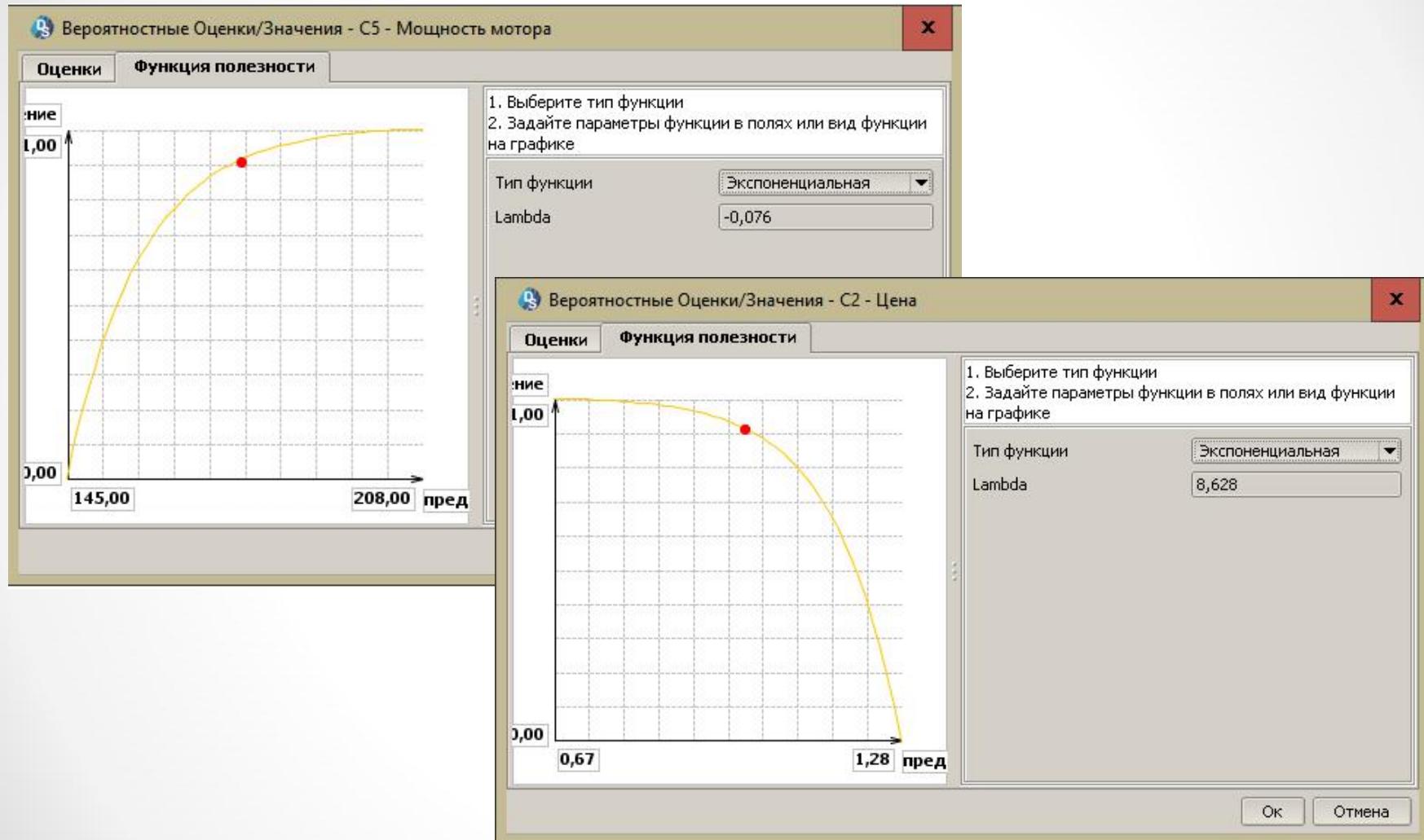
Задание оценок критериев

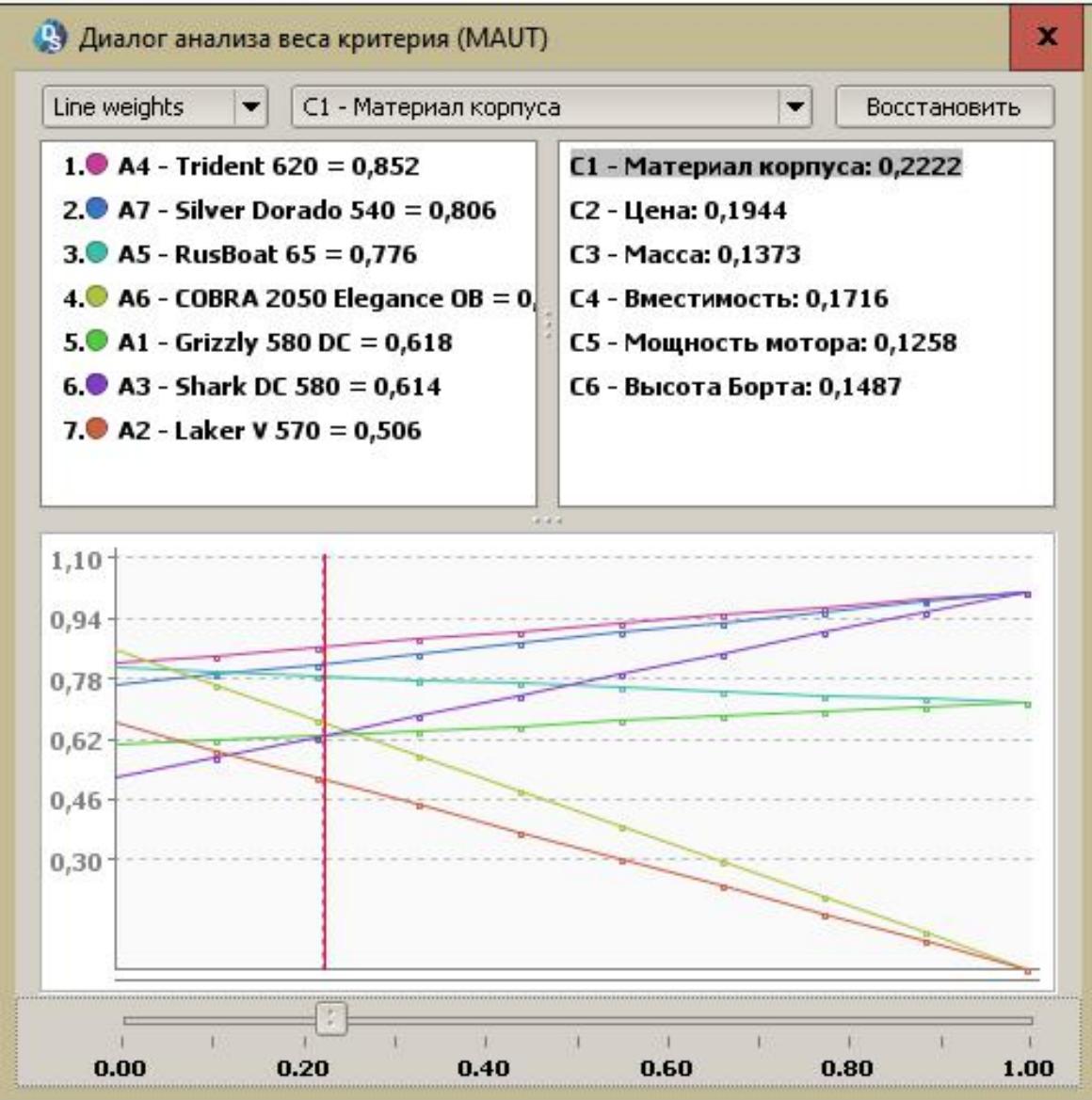
MAUT									
Критерии		C1 - Материал корпуса		C2 - Цена		C3 - Масса		C4 - Вместимость	
Имя	C1 - Материал корпуса		C2 - Цена		C3 - Масса		C4 - Вместимость		
Описание	1 - Алюминиево-магниевый сплав (...		млн.руб		кг		количество человек		
Шкала	локальная \ - \ минимизация \ фц: лин.		локальная \ - \ минимизация \ фц: лин.		локальная \ - \ максимизация \ фц: ...		локальная \ - \ максимизация \ фц: ...		
Вес	0.227		0.193		0.136		0.170		
Таблица значений									
Альтернативы / Критерии		C1 - Материал корпуса		C2 - Цена		C3 - Масса		C4 - Вместимость	
A1 - Grizzly 580 DC	2.000	Дельта Е: 2.000 с: 0.000 Л: 2.000 П: 2.000	0.695 : 0.695 с: 0.017 : 0.665 П: 0.725	Равномерное Е: 0.695 с: 0.017 Л: 0.665 П: 0.725	560.000 00 с: 29.986 00 П: 680.000	Нормальное Е: 560.000 с: 29.986 00 П: 680.000	8.000 Е: 8.000 с: 0.000 Л: 8.000 П: 8.000	Дельта Е: 8.000 с: 0.000 Л: 8.000 П: 8.000	
A2 - Laker V 570	3.000	Дельта Е: 3.000 с: 0.000 Л: 3.000 П: 3.000	0.925 : 0.925 с: 0.020 : 0.890 П: 0.960	Равномерное Е: 0.925 с: 0.020 Л: 0.890 П: 0.960	700.000 00 с: 29.986 00 П: 820.000	Нормальное Е: 700.000 с: 29.986 00 П: 820.000	6.000 Е: 6.000 с: 0.000 Л: 6.000 П: 6.000	Дельта Е: 6.000 с: 0.000 Л: 6.000 П: 6.000	
A3 - Shark DC 580	1.000	Дельта Е: 1.000 с: 0.000 Л: 1.000 П: 1.000	1.195 : 1.195 с: 0.049 : 1.110 П: 1.280	Равномерное Е: 1.195 с: 0.049 Л: 1.110 П: 1.280	660.000 00 с: 29.986 00 П: 780.000	Нормальное Е: 660.000 с: 29.986 00 П: 780.000	5.000 Е: 5.000 с: 0.000 Л: 5.000 П: 5.000	Дельта Е: 5.000 с: 0.000 Л: 5.000 П: 5.000	
A4 - Trident 620	1.000	Дельта Е: 1.000 с: 0.000 Л: 1.000 П: 1.000	1.150 : 1.150 с: 0.000 Л: 1.150 П: 1.150	Дельта Е: 1.150 с: 0.000 Л: 1.150 П: 1.150	900.000 00 с: 29.986 00 П: 1020.000	Нормальное Е: 900.000 с: 29.986 00 П: 1020.000	7.000 Е: 7.000 с: 0.000 Л: 7.000 П: 7.000	Дельта Е: 7.000 с: 0.000 Л: 7.000 П: 7.000	
A5 - RusBoat 65	2.000	Дельта Е: 2.000 с: 0.000 Л: 2.000 П: 2.000	0.980 : 0.980 с: 0.035 : 0.920 П: 1.040	Равномерное Е: 0.980 с: 0.035 Л: 0.920 П: 1.040	750.000 00 с: 29.986 00 П: 870.000	Нормальное Е: 750.000 с: 29.986 00 П: 870.000	6.000 Е: 6.000 с: 0.000 Л: 6.000 П: 6.000	Дельта Е: 6.000 с: 0.000 Л: 6.000 П: 6.000	
A6 - COBRA 2050 Elegance OB	3.000	Дельта Е: 3.000 с: 0.000 Л: 3.000 П: 3.000	0.966 : 0.966 с: 0.012 : 0.945 П: 0.988	Равномерное Е: 0.966 с: 0.012 Л: 0.945 П: 0.988	1050.000 10 с: 49.977 П: 1250.000	Нормальное Е: 1050.000 с: 49.977 10 П: 1250.000	6.000 Е: 6.000 с: 0.000 Л: 6.000 П: 6.000	Дельта Е: 6.000 с: 0.000 Л: 6.000 П: 6.000	
A7 - Silver Dorado 540	1.000	Дельта Е: 1.000 с: 0.000	1.008 : 1.008 с: 0.019	Равномерное Е: 1.008 с: 0.019	630.000 00 с: 29.986	Нормальное Е: 630.000 с: 29.986 00 П: 630.000	7.000 Е: 7.000 с: 0.000	Дельта Е: 7.000 с: 0.000	

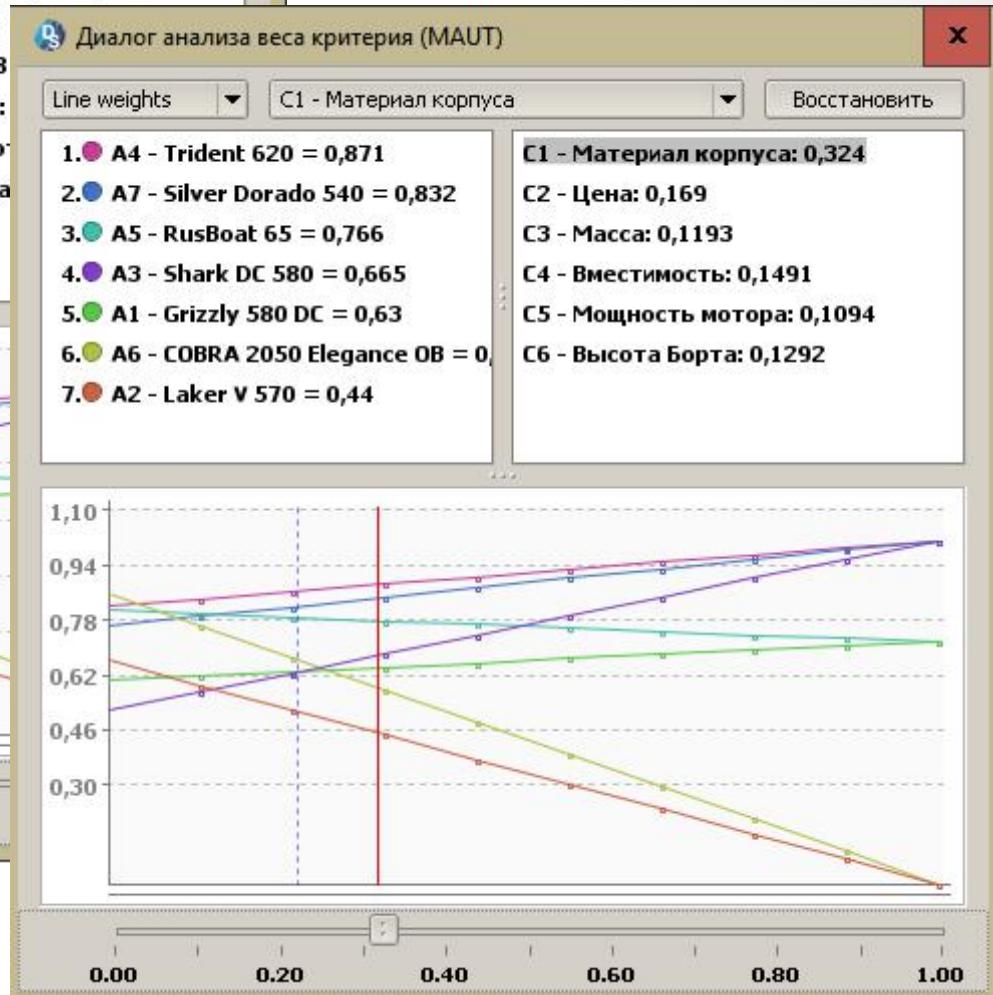
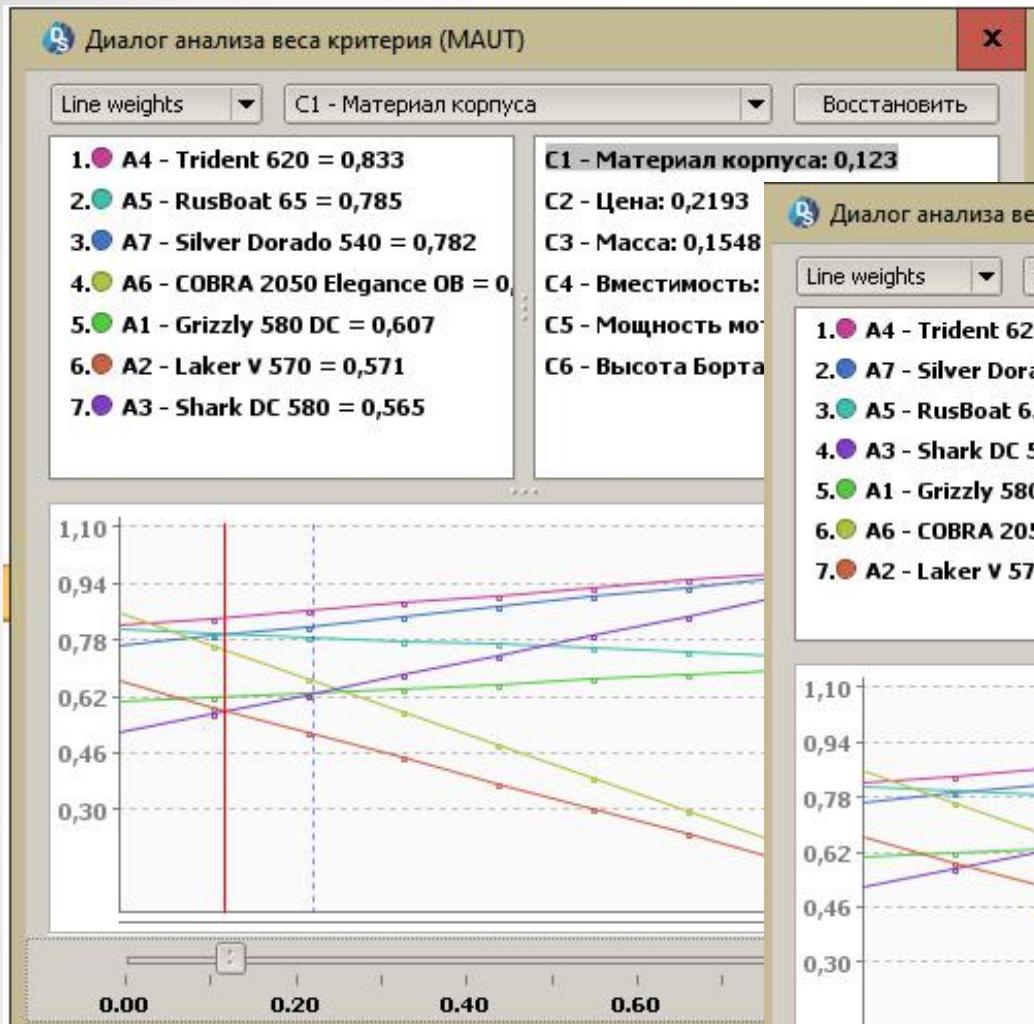
Задание оценок критерииев

C5 - Мощность мотора	C6 - Высота Борта
150.000 Равномерное 000 s: 2.887 0 П: 155.000	91.500 Равномерное .500 s: 2.021 .000 П: 95.000
151.500 Равномерное 500 s: 3.753 0 П: 158.000	97.000 Равномерное .000 s: 1.155 .000 П: 99.000
172.500 Равномерное 500 s: 4.330 0 П: 180.000	117.500 Равномерное .500 s: 1.443 0 П: 120.000
176.000 Равномерное 000 s: 3.464 0 П: 182.000	112.500 Равномерное .500 s: 1.443 0 П: 115.000
190.000 Равномерное 000 s: 8.660 0 П: 205.000	104.000 Равномерное .000 s: 1.155 0 П: 106.000
196.500 Равномерное 500 s: 6.640 0 П: 208.000	104.000 Равномерное .000 s: 2.309 0 П: 108.000
152.000 Равномерное 000 s: 2.309 0 П: 156.000	122.000 Равномерное .000 s: 2.309 0 П: 126.000

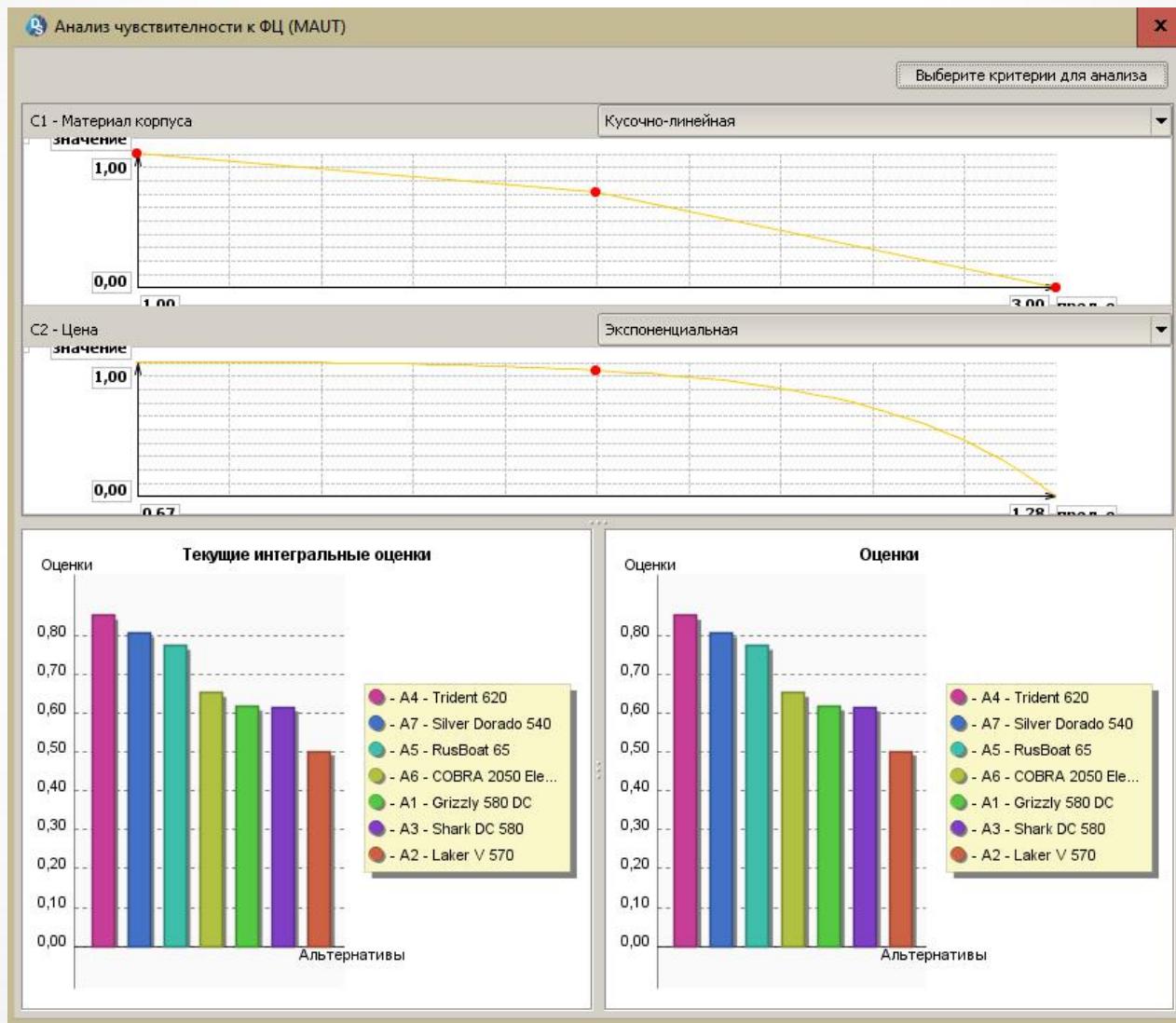
Функции полезности







Анализ чувствительности к ФП

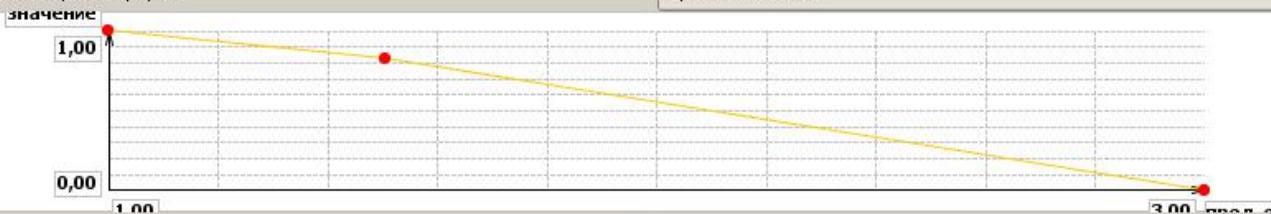






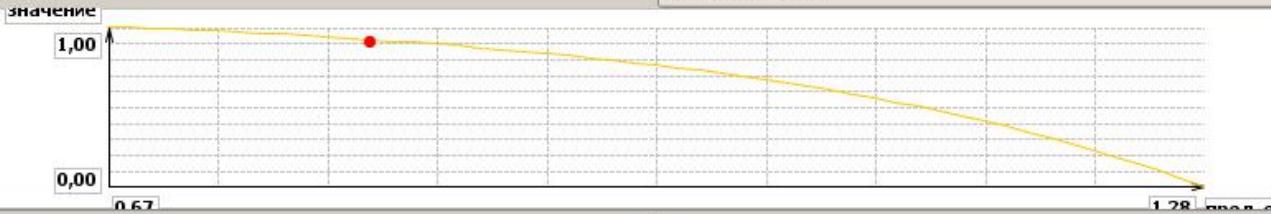
Выберите критерии для анализа

C1 - Материал корпуса



Кусочно-линейная

C2 - Цена



Экспоненциальная

Оценки

Текущие интегральные оценки

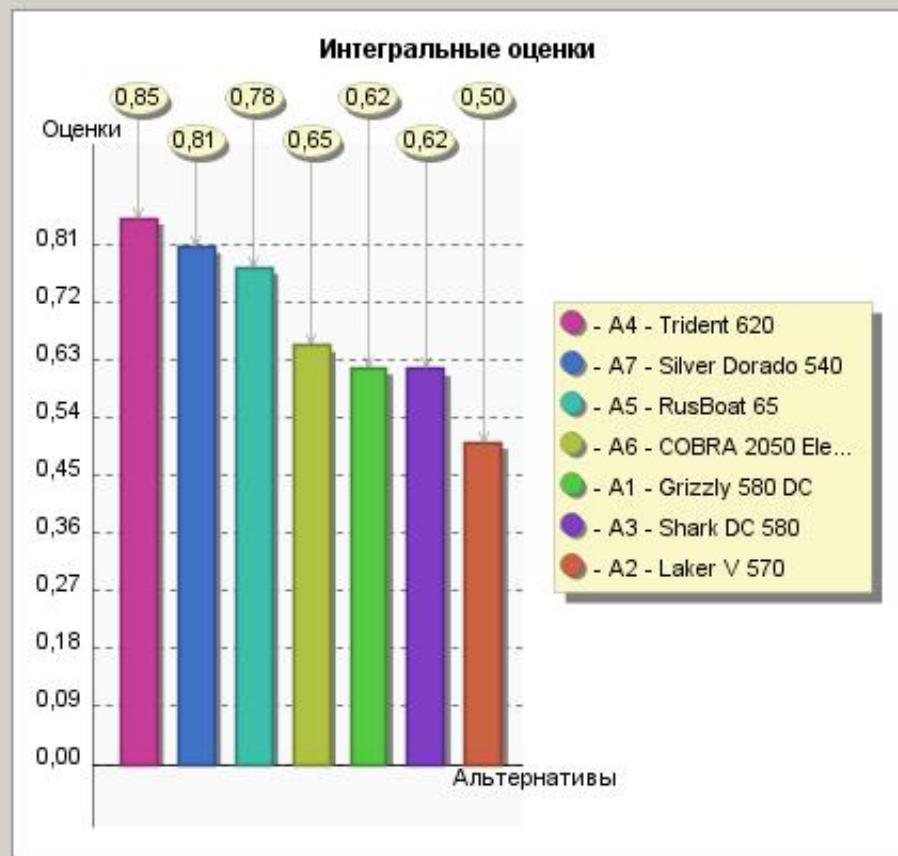
Оценки

Оценки

Оценки

- A4 - Trident 620
- A7 - Silver Dorado 540
- A5 - RusBoat 65
- A6 - COBRA 2050 Ele...
- A1 - Grizzly 580 DC
- A3 - Shark DC 580
- A2 - Laker V 570

Альтернативы



Результирующие оценки альтернатив

A4 - Trident 620 оценка = 0,853
A7 - Silver Dorado 540 оценка = 0,808
A5 - RusBoat 65 оценка = 0,775
A6 - COBRA 2050 Elegance OB оценка = 0,654
A1 - Grizzly 580 DC оценка = 0,619
A3 - Shark DC 580 оценка = 0,617
A2 - Laker V 570 оценка = 0,503

Вывод – выбираем альтернативу №4 (Trident 620).

6. Метод PROMAA

Оценки - Катера X

1. Отранжируйте критерии перетаскивая их за первую ячейку каждой строки
2. Задайте очки (<1) отражая увеличение интегрального значения результата к увеличению от оценки 0 до оценки 1 по выбранному критерию
3. Внимание: -

Ранг	Критерий	Шкала	Swing веса	Распределение	Нормализованн...	
1	C1 - Материал кор...	(1,000;3,000); мин	1,00 0,75 0,85 0,50 0,65	1,000 0,750 0,850 0,500 0,650	Дельта среднее: 1,000 Равномерное левое: 0,750 правое: 0,850 Равномерное левое: 0,500 правое: 0,650 Дельта среднее: 0,700 Равномерное левое: 0,400 правое: 0,560 Равномерное левое: 0,480 правое: 0,600	Дельта среднее: 0,244 левое: 0,183 правое: 0,208 среднее: 0,195 левое: 0,122 правое: 0,159 среднее: 0,140 левое: 0,171 левое: 0,098 правое: 0,137 среднее: 0,117 левое: 0,117 правое: 0,147 среднее: 0,132
2	C2 - Цена	(0,665;1,280); мин				
3	C3 - Масса	(440,000;1250,000); ...				
4	C4 - Вместимость	(5,000;8,000); макс				
5	C5 - Мощность мот...	(145,000;208,000); ...				
6	C6 - Высота Борта	(88,000;126,000); ...				

Применить Ok Отмена



Инструменты работы с вероятностью : С2 - Цена, А1 - Grizzly 580 DC



f(x)

Плотность - f(x)

16,67

0,00

0,67

0,72



F(x)

Функция распределения - F(x)

1,00

0,00

0,67

0,72



Равномерное ▾ Равномерное

Среднее:

-

Стн. отклонение:

-

Использовать Л...



Левое:

0,665

Правое:

0,725

Создать

Среднее:

0,695

Стн. отклонение:

0,0173

Левое:

0,665

Медиана:

0,695

Правое:

0,725

Дов.инт. слева:

0,666

Дов.инт. справа:

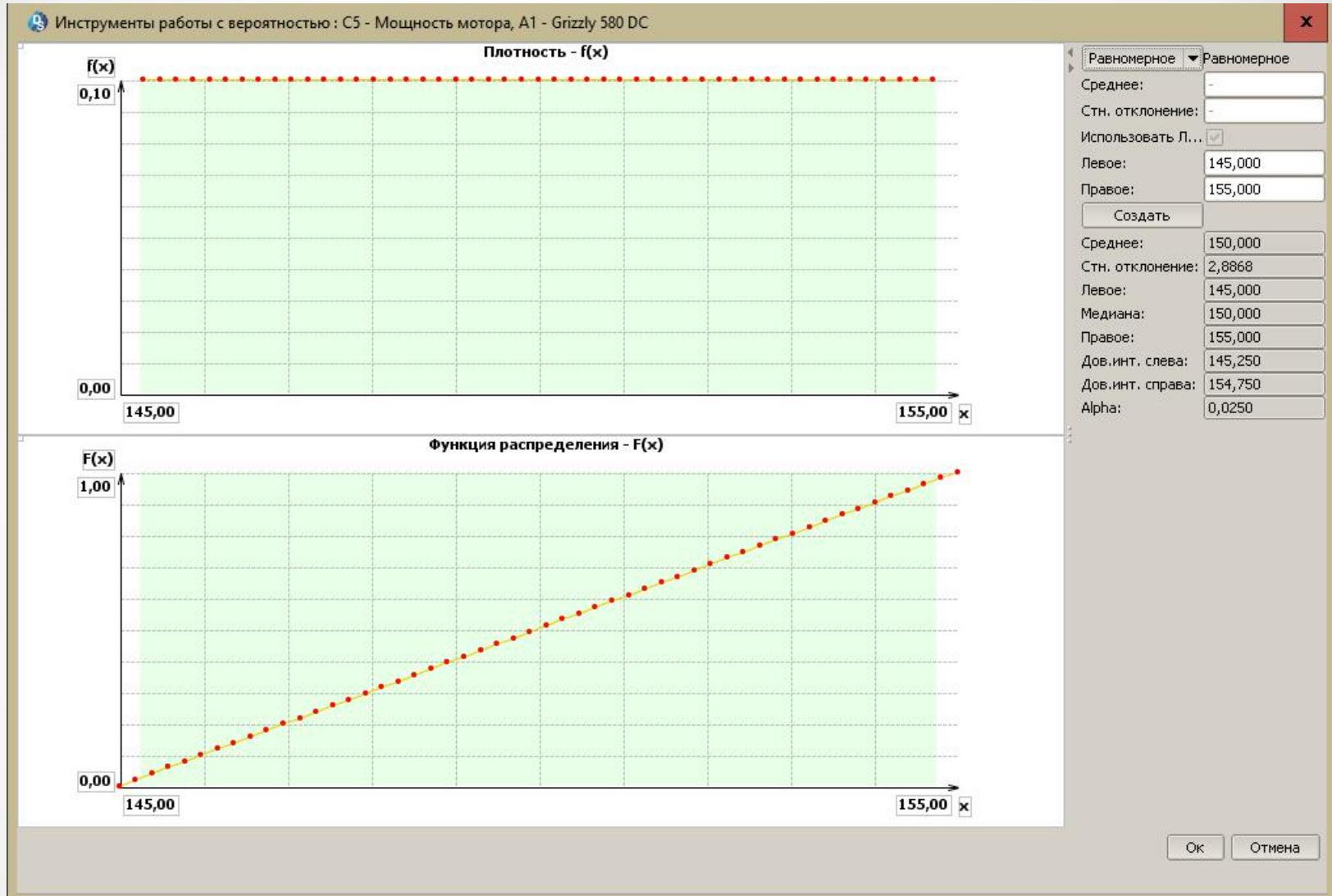
0,724

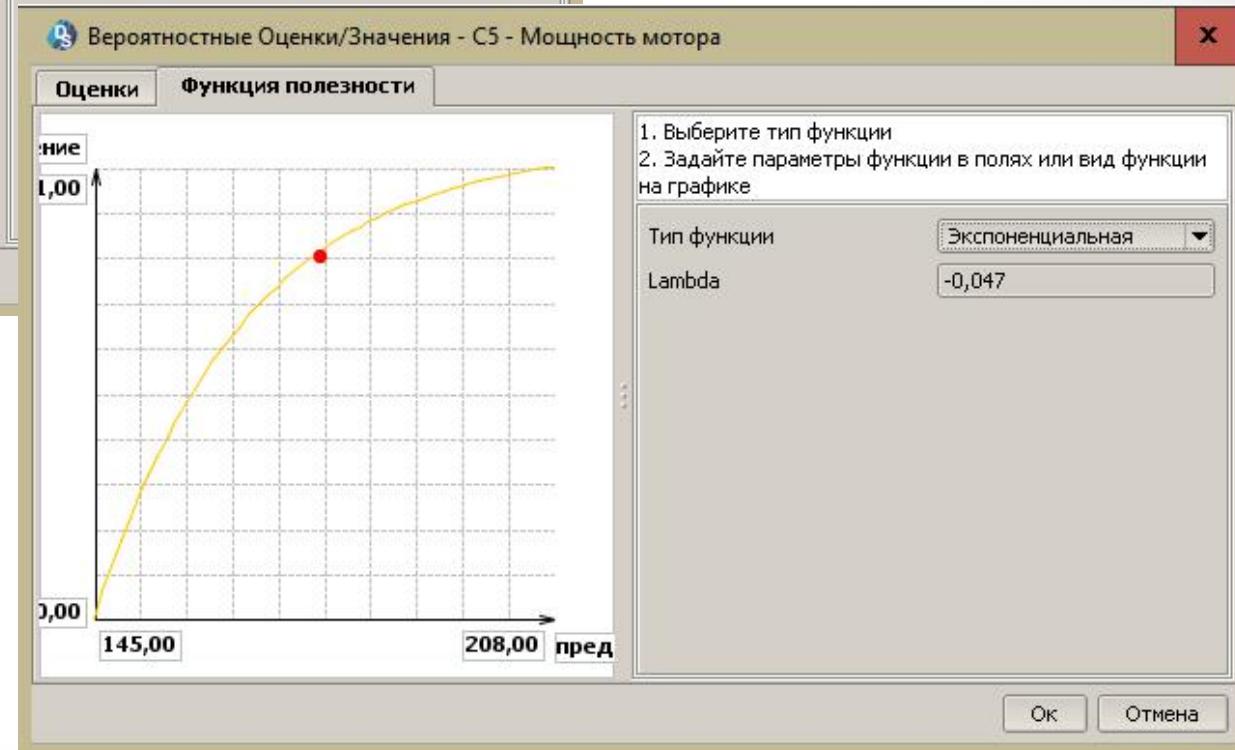
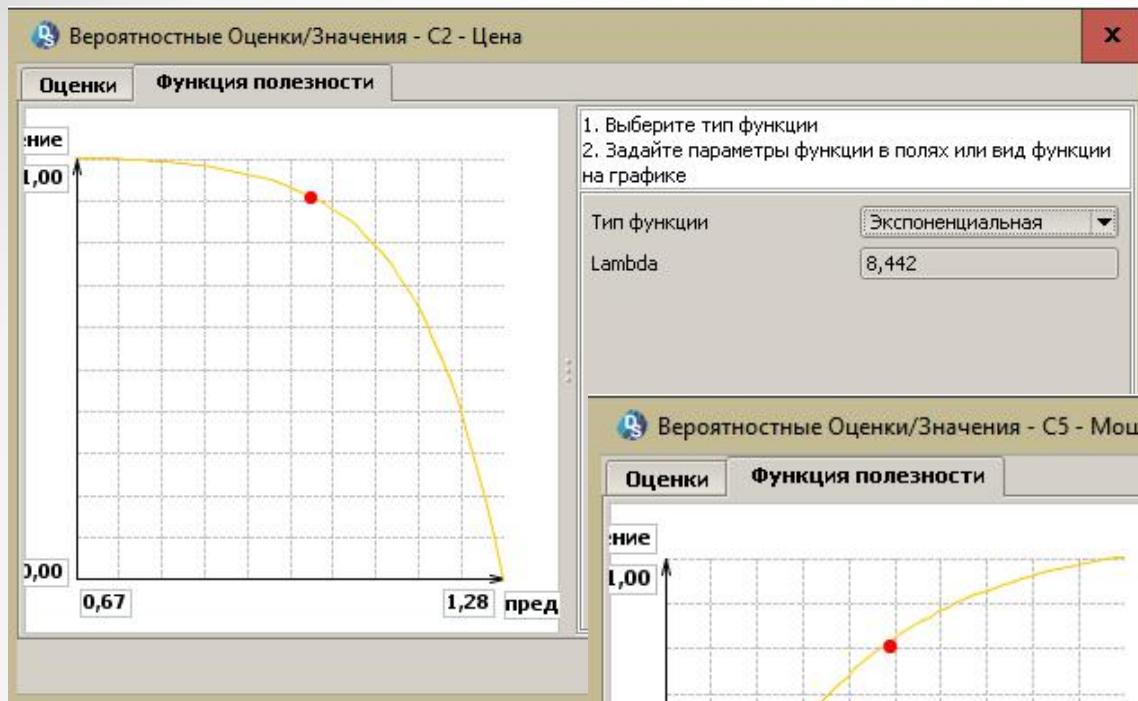
Alpha:

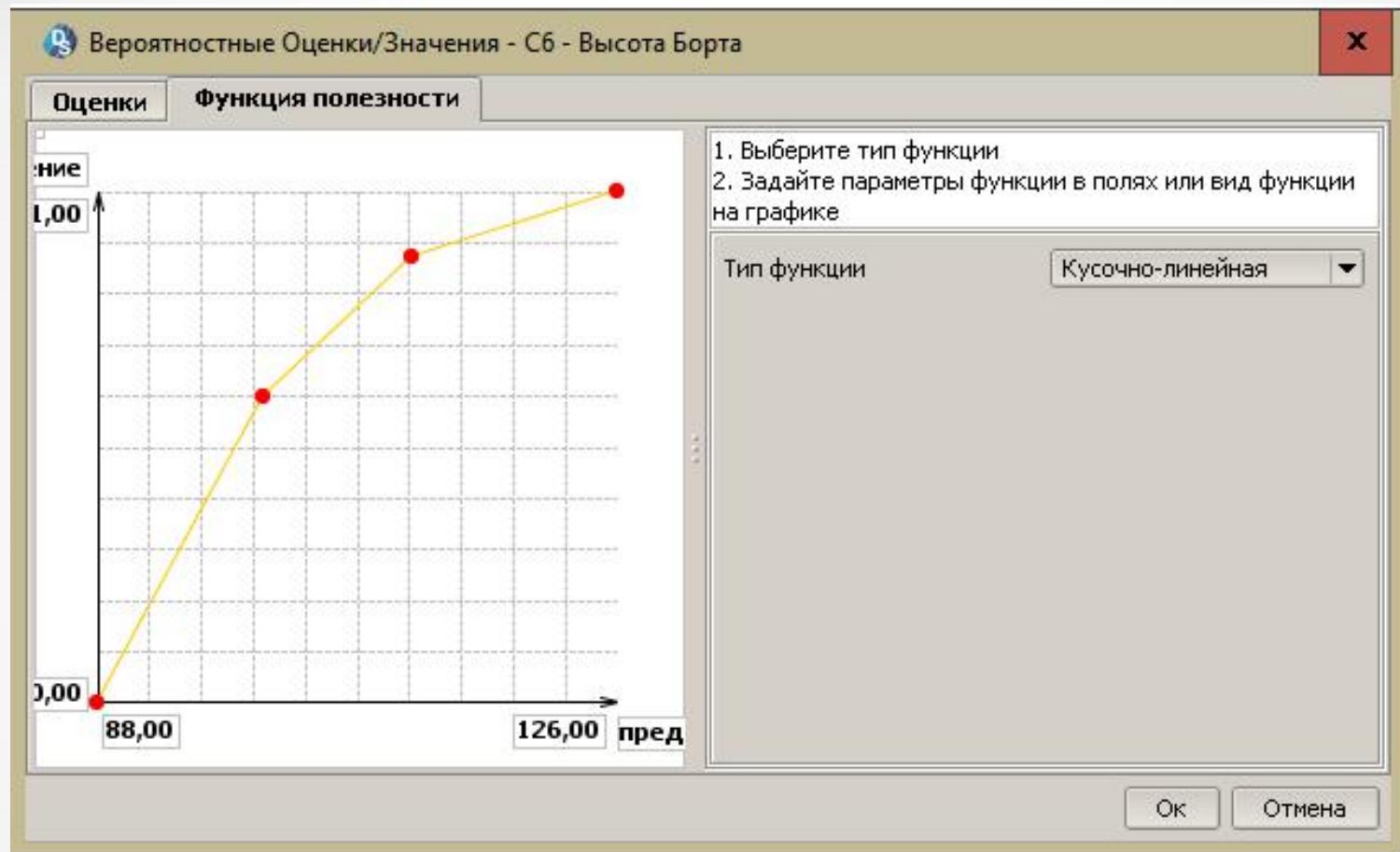
0,0250

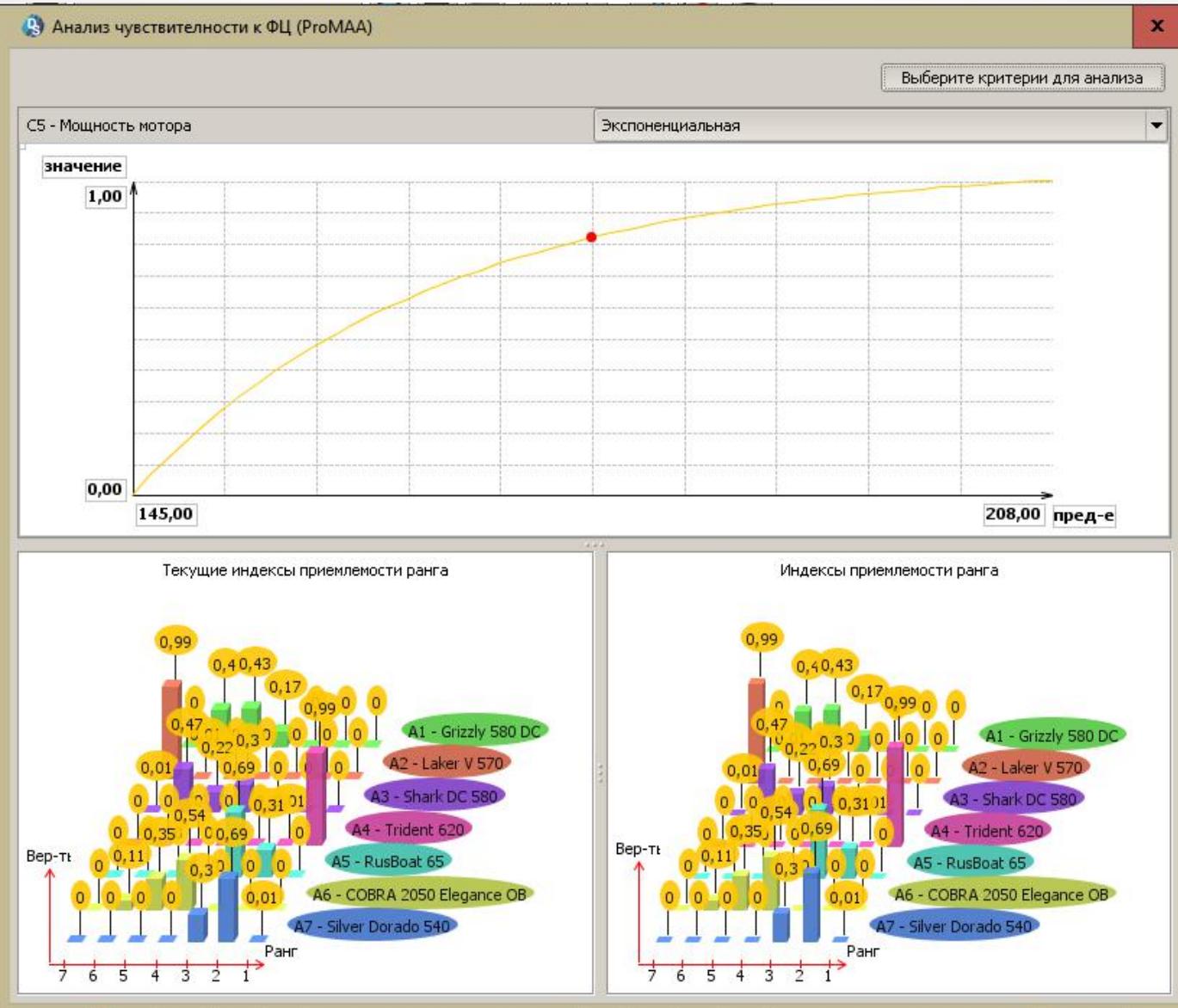
Ок

Отмена











Выберите критерии для анализа

C5 - Мощность мотора

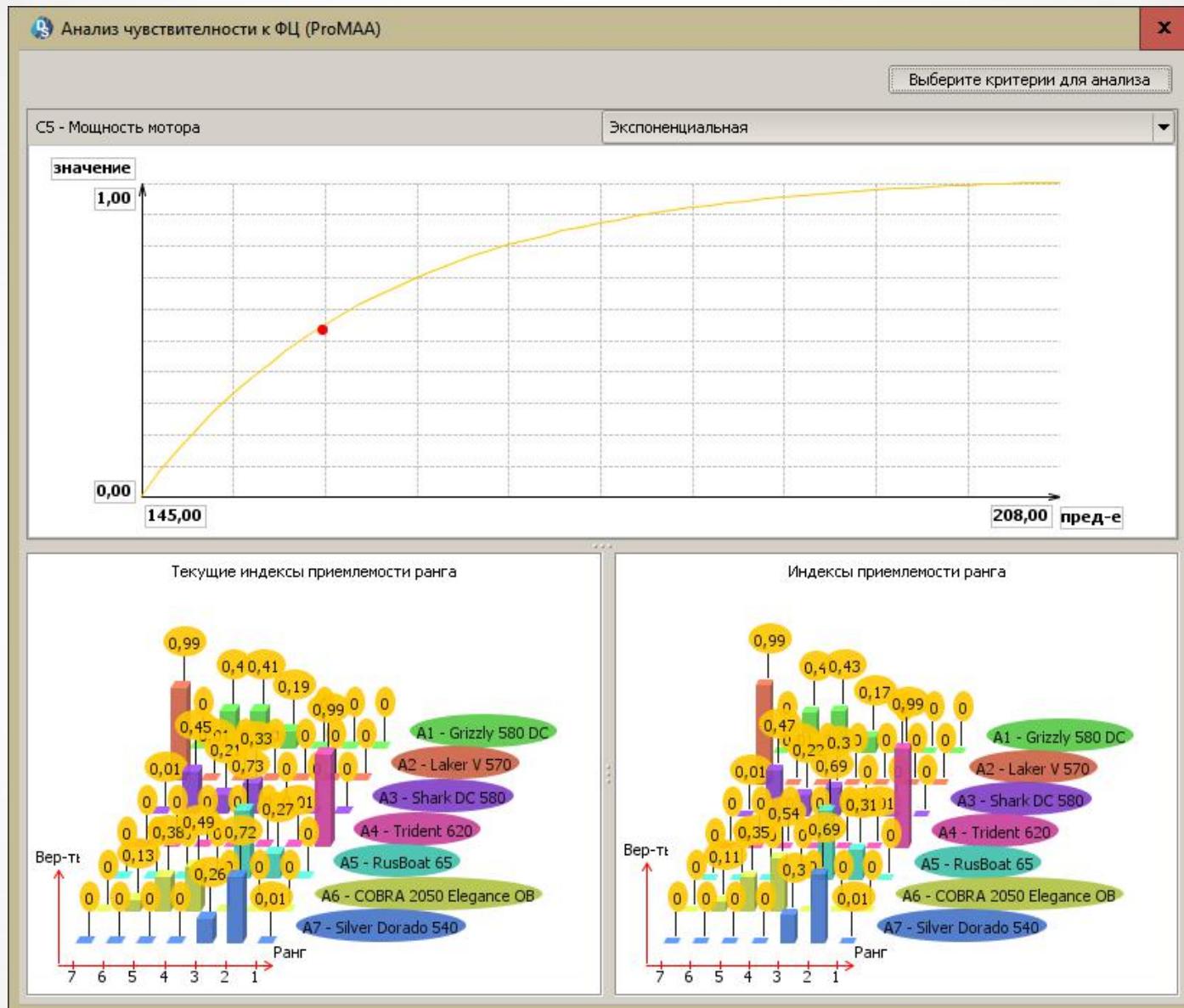
Экспоненциальная

значение

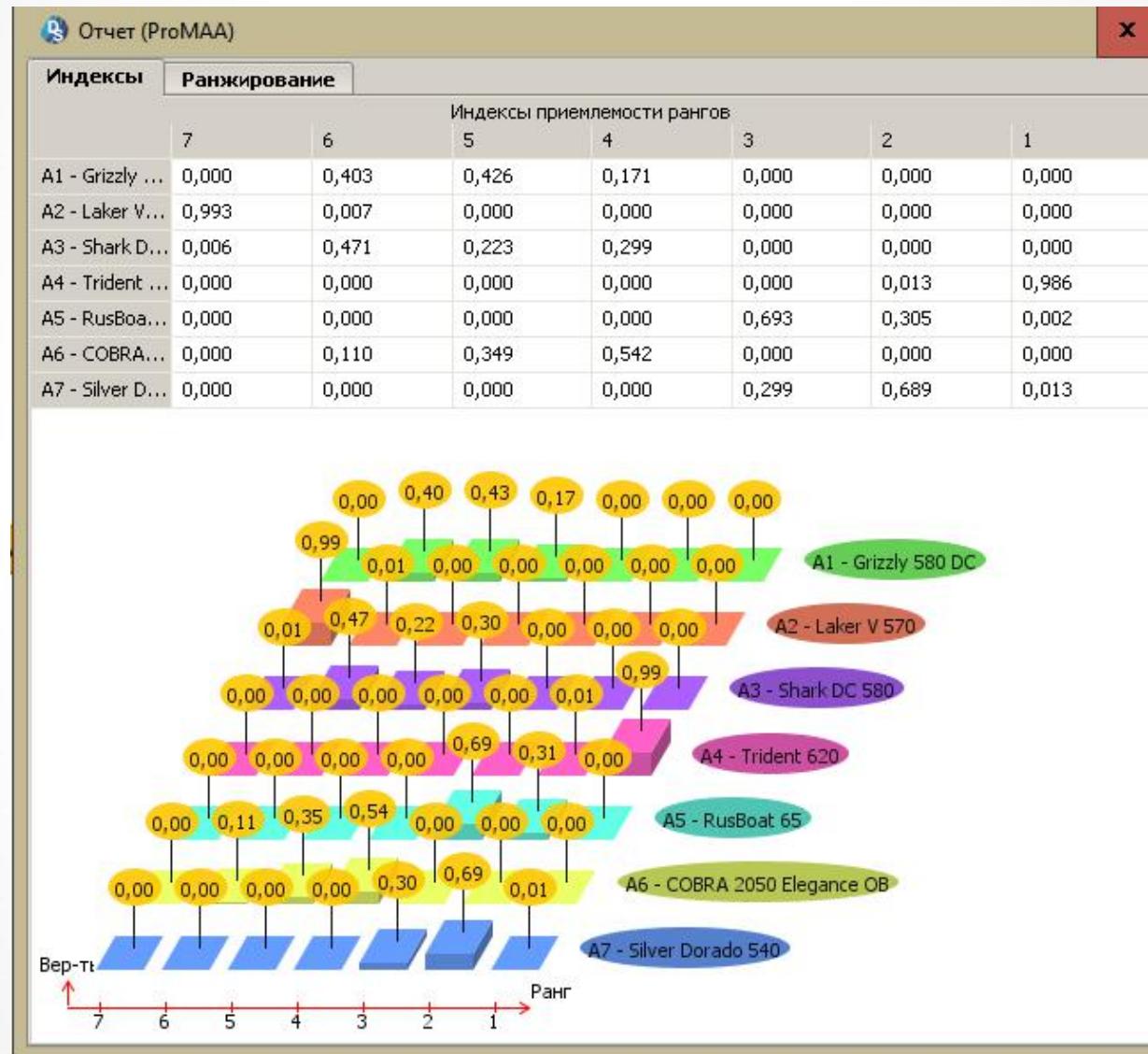
1,00

145,00

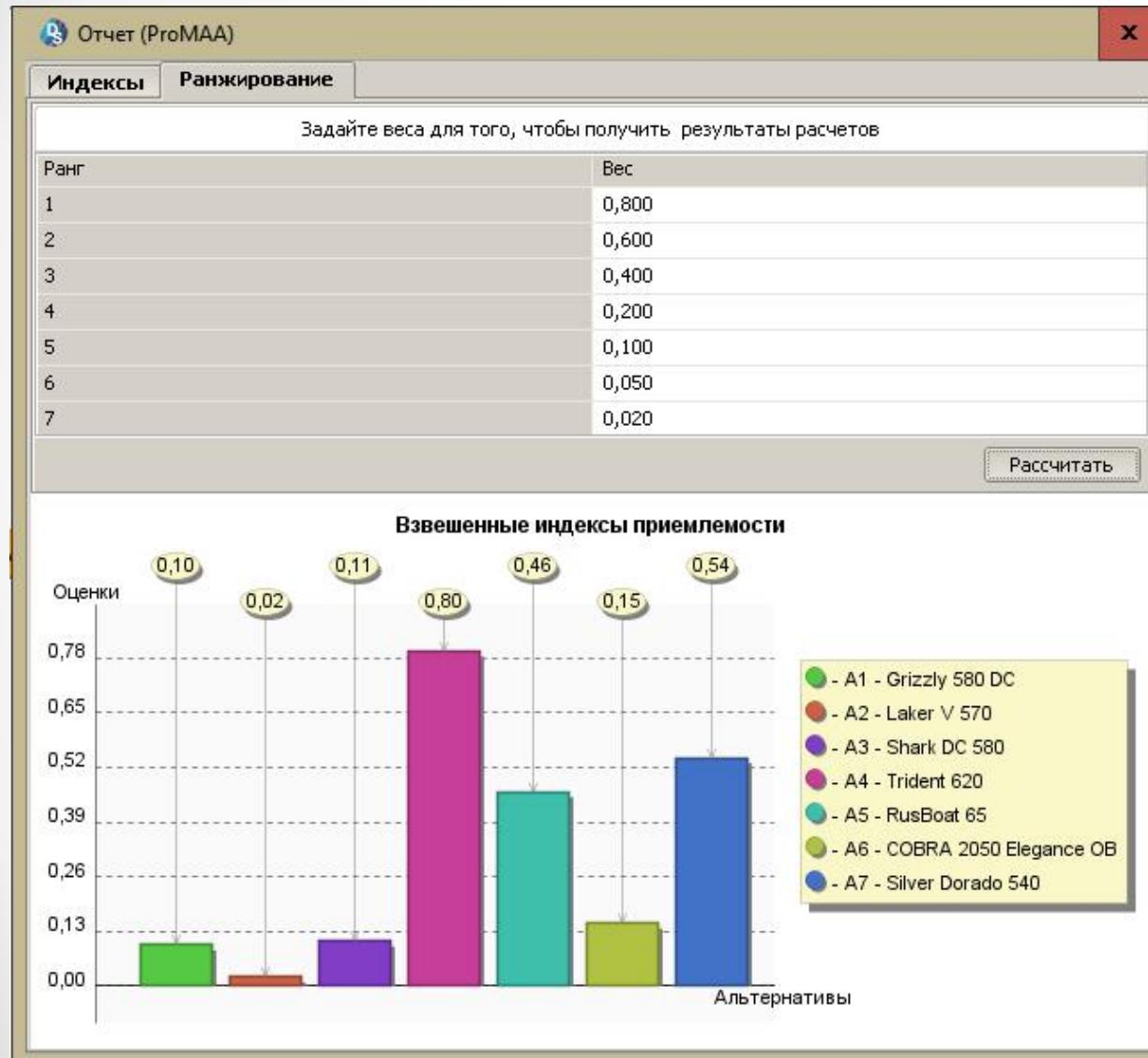
208,00 пред-е



Результаты вычислений (индексы)



Результаты вычислений (ранжирование)



Вывод – выбираем альтернативу №4 (Trident 620).

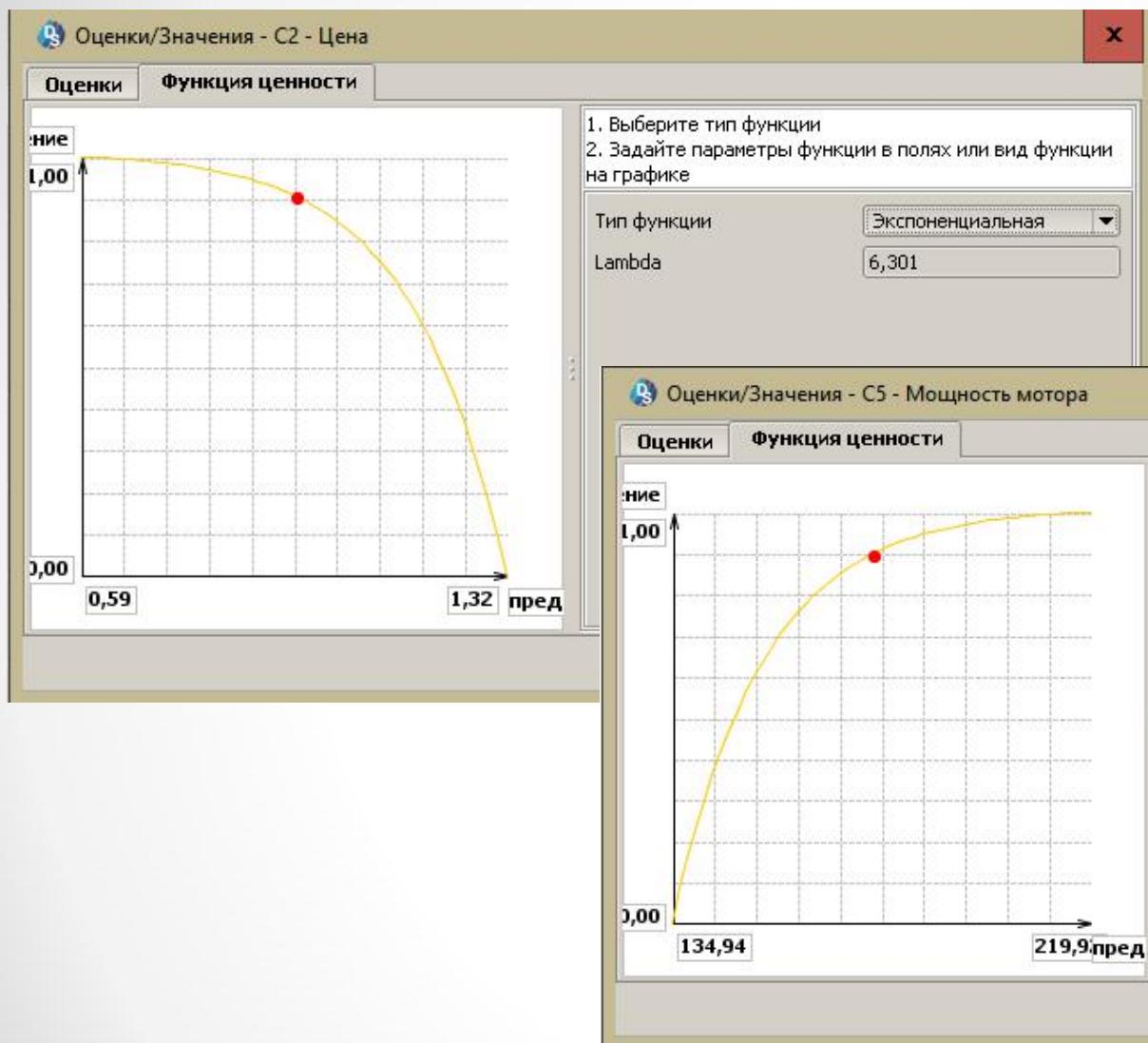
7. Метод FuzzyMAVT

Оценки - Катера

1. Отранжируйте критерии перетаскивая их за первую ячейку каждой строки
2. Задайте очки (<1) отражая увеличение интегрального значения результата к увеличению
от оценки 0 до оценки 1 по выбранному критерию
3. Внимание: -

Ранг	Критерий	Шкала	Swing веса	Распределение	Нормализован...
1	C1 - Материал кор...	(0,000;1,000); мин	<div style="width: 100%;">1,00</div>	1,000	Синглтон верхнее: 1,000
2	C2 - Цена	(0,000;1,000); мин	<div style="width: 75%;"><div style="width: 50%;">0,75</div></div>	0,750	Трапециевидная левое: 0,750 правое: 0,850
3	C6 - Высота Борта	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 85%;"><div style="width: 50%;">0,85</div></div>	0,850	Трапециевидная левое: 0,700 правое: 0,750
4	C5 - Мощность мот...	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 70%;"><div style="width: 50%;">0,70</div></div>	0,700	Трапециевидная левое: 0,700 правое: 0,750
5	C4 - Вместимость	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 55%;"><div style="width: 50%;">0,55</div></div>	0,550	Трапециевидная левое: 0,550 правое: 0,650
6	C3 - Масса	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 65%;"><div style="width: 50%;">0,65</div></div>	0,650	Трапециевидная левое: 0,440 правое: 0,600
7	C7 - Длина	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 44%;"><div style="width: 50%;">0,44</div></div>	0,440	Трапециевидная левое: 0,440 правое: 0,600
8	C8 - Ширина	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 60%;"><div style="width: 50%;">0,60</div></div>	0,600	Трапециевидная левое: 0,360 правое: 0,480
9	C9 - Глубина	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 36%;"><div style="width: 50%;">0,36</div></div>	0,360	Трапециевидная левое: 0,360 правое: 0,480
10	C10 - Скорость	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 48%;"><div style="width: 50%;">0,48</div></div>	0,480	Трапециевидная левое: 0,089 правое: 0,118

Применить Ok Отмена





FuzzyMAVT



Критерии

	C1 - Материал корпуса	C2 - Цена	C3 - Масса
Имя	C1 - Материал корпуса	C2 - Цена	C3 - Масса
Описание	1 - Алюминиево-магниевый сплав (... локальная \ - \ минимизация	млн.руб локальная \ - \ минимизация	кг локальная \ - \ максимизация
Шкала			
Вес	Нечеткий вес	Нечеткий вес	Нечеткий вес

Таблица значений

Альтернативы / Критерии	C1 - Материал корпуса	C2 - Цена	C3 - Масса
A1 - Grizzly 580 DC	2.000	Синглтон 0.678	Трапецевидная 560.000
A2 - Laker V 570	3.000	Синглтон 0.925	Трапецевидная 700.000
A3 - Shark DC 580	1.000	Синглтон 1.184	Трапецевидная 660.000
A4 - Trident 620	1.000	Синглтон 1.138	Трапецевидная 900.000
A5 - RusBoat 65	2.000	Синглтон 1.035	Трапецевидная 750.000
A6 - COBRA 2050 Elegance OB	3.000	Синглтон 0.969	Трапецевидная 1050.000
A7 - Silver Dorado 540	1.000	Синглтон 0.992	Трапецевидная 630.000

zyMAVT

C4 - Вместимость	C5 - Мощность мотора	C6 - Высота Борта
C4 - Вместимость количество человек локальная \ - / максимизация Нечеткий вес	C5 - Мощность мотора л.с локальная \ - / максимизация Нечеткий вес	C6 - Высота Борта см локальная \ - / максимизация Нечеткий вес
C4 - Вместимость	C5 - Мощность мотора	C6 - Высота Борта
8.008 Трапецевидная	149.163 Трапецевидная	90.000 Треугольная
6.000 Трапецевидная	154.970 Трапецевидная	97.000 Треугольная
4.947 Трапецевидная	174.899 Трапецевидная	117.000 Треугольная
7.001 Трапецевидная	175.135 Трапецевидная	110.000 Треугольная
6.001 Трапецевидная	195.075 Трапецевидная	105.000 Треугольная
5.994 Трапецевидная	200.038 Трапецевидная	105.000 Треугольная
7.003 Трапецевидная	150.115 Трапецевидная	124.000 Треугольная



Выберите критерии для анализа

C5 - Мощность мотора

Экспоненциальная

значение

1,00

134,94

пред-е

0,00

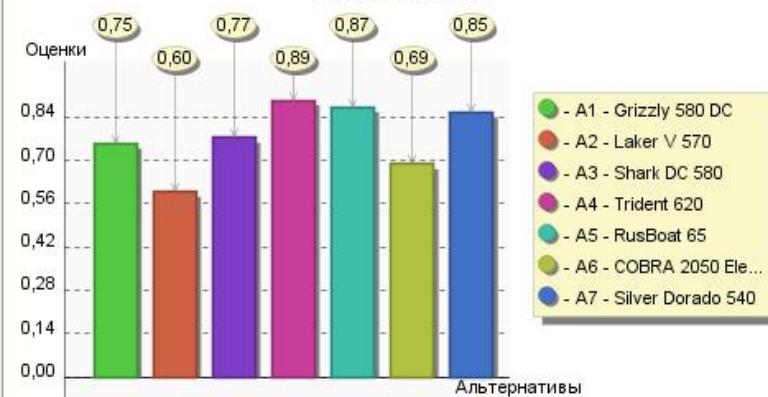
0,00

1,00

 Использовать методы сравнения

Результаты дефазификации - метод "Центр масс"

Текущие индексы



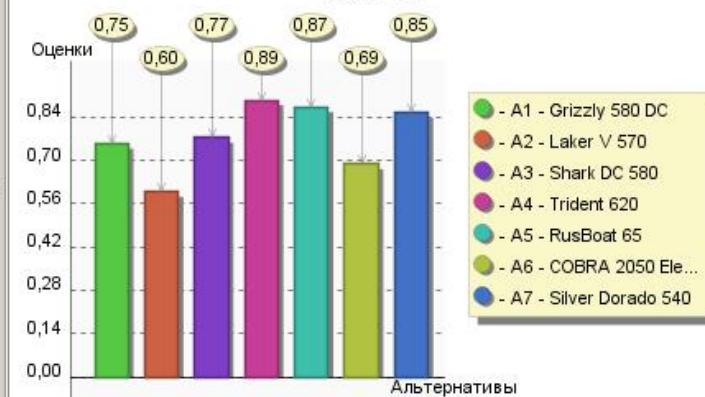
Выберите метод ранжирования:

Центр масс

 Использовать методы сравнения

Результаты дефазификации - метод "Центр масс"

Индексы



Выберите метод ранжирования:

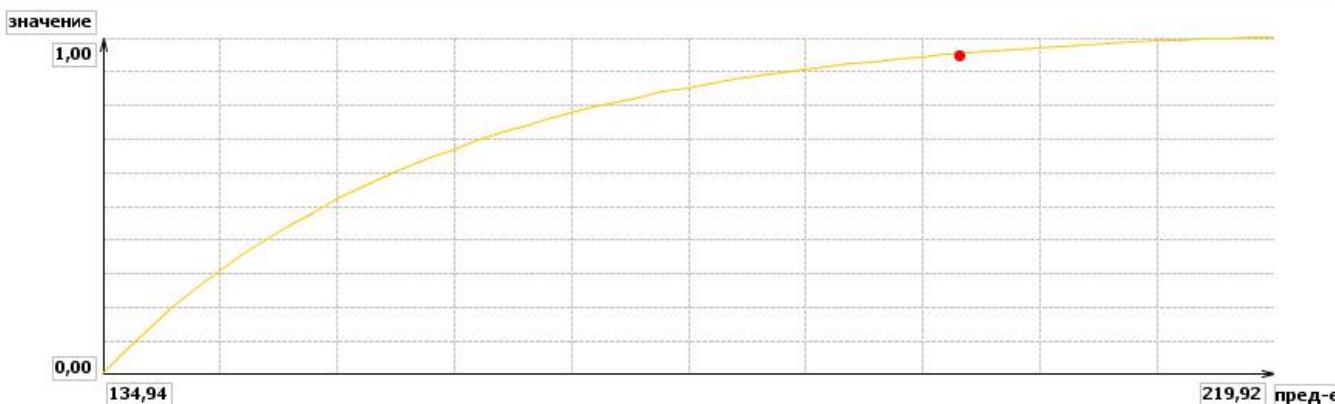
Центр масс



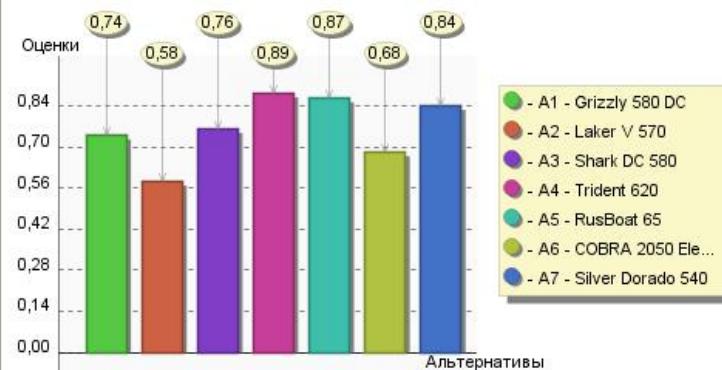
Выберите критерии для анализа

C5 - Мощность мотора

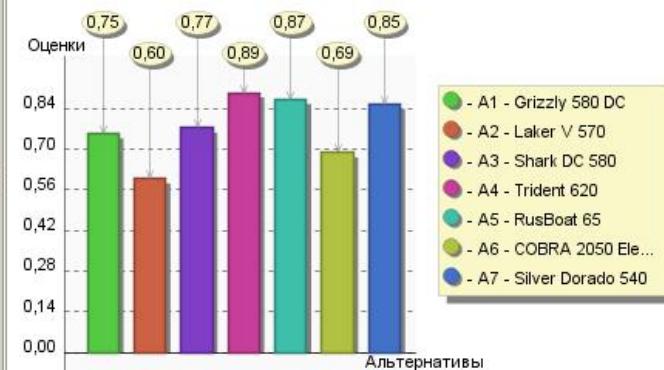
Экспоненциальная

 Использовать методы сравнения

Результаты дефазификации - метод "Центр масс"

Текущие индексы Использовать методы сравнения

Результаты дефазификации - метод "Центр масс"

Индексы



Выберите критерии для анализа

C5 - Мощность мотора

Экспоненциальная

значение

1,00

0,00

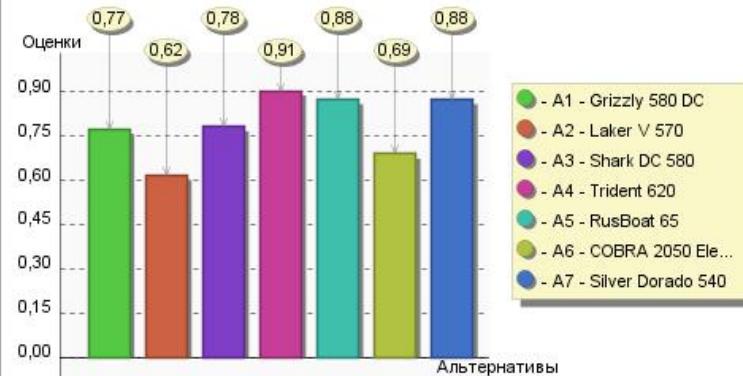
134,94

219,92 пред-е

 Использовать методы сравнения

Результаты дефазификации - метод "Центр масс"

Текущие индексы



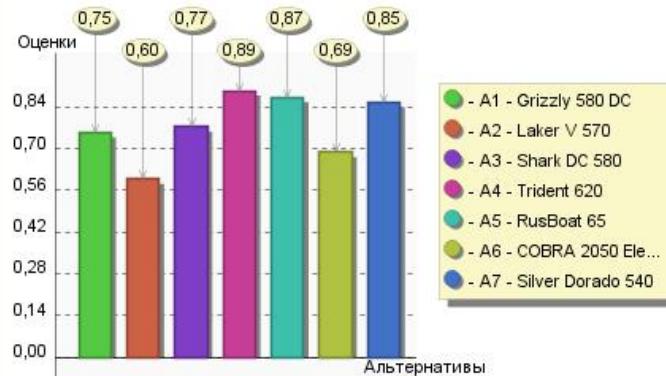
Выберите метод ранжирования:

Центр масс

 Использовать методы сравнения

Результаты дефазификации - метод "Центр масс"

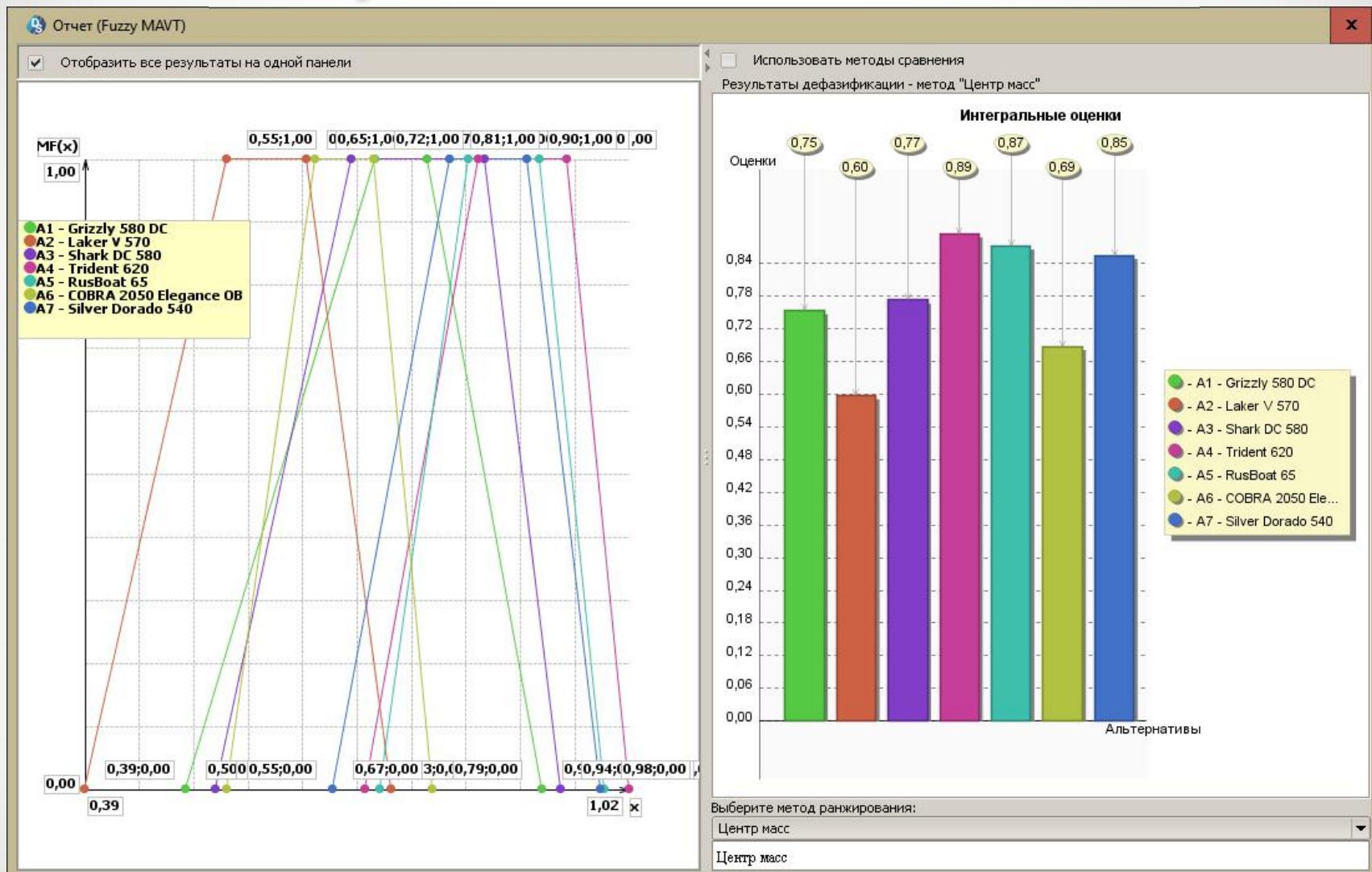
Индексы



Выберите метод ранжирования:

Центр масс

Результаты вычислений



Вывод – выбираем альтернативу №4 (Trident 620).

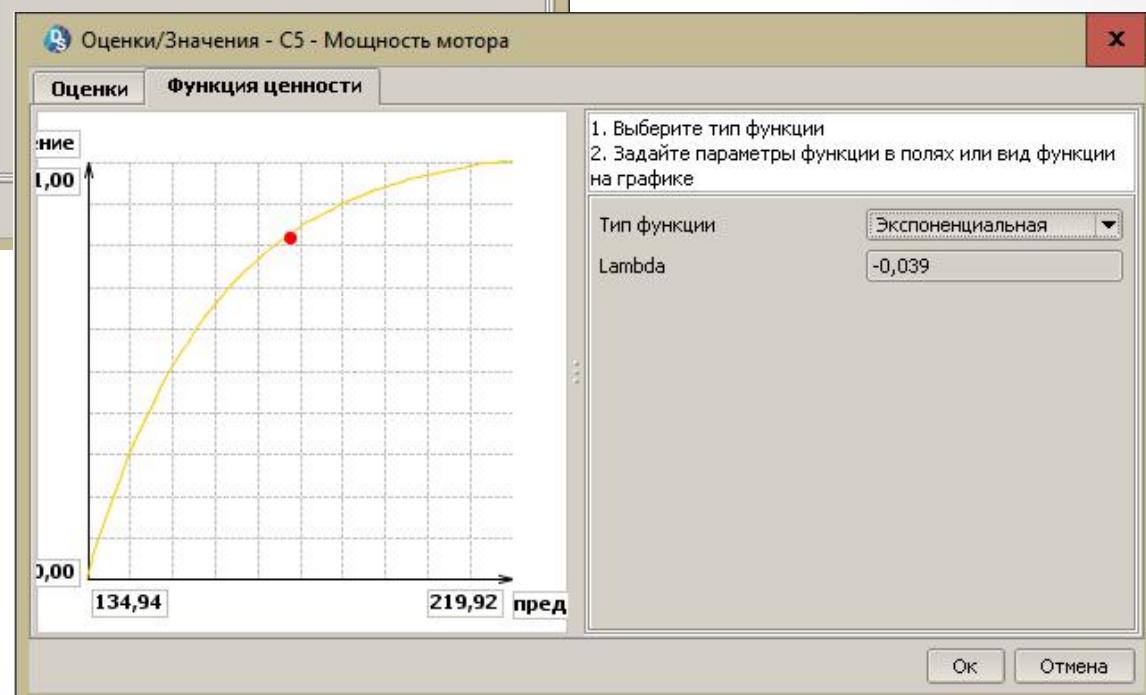
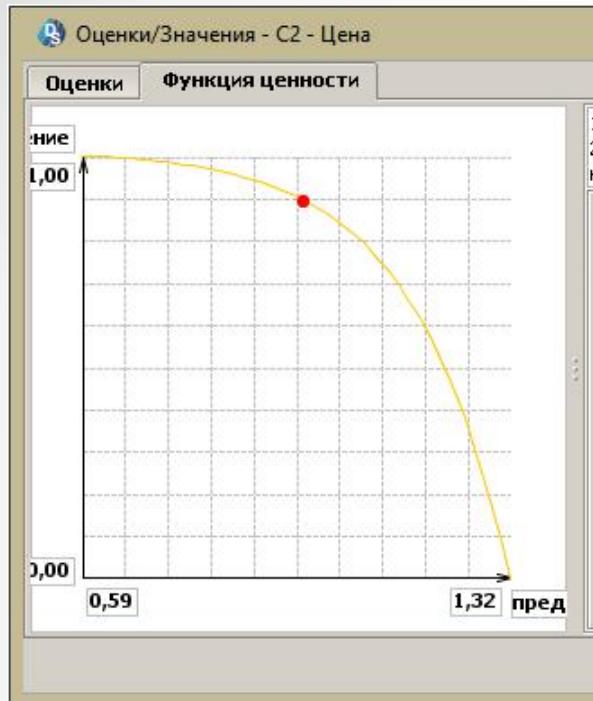
8. Метод FMAA

Оценки - Катера X

1. Отранжируйте критерии перетаскивая их за первую ячейку каждой строки
2. Задайте очки (<1) отражая увеличение интегрального значения результата к увеличению от оценки 0 до оценки 1 по выбранному критерию
3. Внимание: -

Ранг	Критерий	Шкала	Swing веса	Распределение	Нормализованн...
1	C1 - Материал кор...	(0,000;1,000); мин	<div style="width: 100%;">1,00</div>	1,000	Синглтон верхнее: 1,000
2	C2 - Цена	(0,000;1,000); мин	<div style="width: 75%;"><div style="width: 50%;">0,75</div></div>	0,750	Трапециевидная левое: 0,750
			<div style="width: 85%;"><div style="width: 50%;">0,85</div></div>	0,850	правое: 0,850
3	C6 - Высота Борта	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 70%;"><div style="width: 50%;">0,70</div></div>	0,700	Трапециевидная левое: 0,700
			<div style="width: 75%;"><div style="width: 50%;">0,75</div></div>	0,750	правое: 0,750
4	C5 - Мощность мот...	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 55%;"><div style="width: 50%;">0,55</div></div>	0,550	Трапециевидная левое: 0,550
			<div style="width: 65%;"><div style="width: 50%;">0,65</div></div>	0,650	правое: 0,650
5	C4 - Вместимость	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 44%;"><div style="width: 50%;">0,44</div></div>	0,440	Трапециевидная левое: 0,440
			<div style="width: 60%;"><div style="width: 50%;">0,60</div></div>	0,600	правое: 0,600
6	C3 - Масса	(0,000;1,000); макс	<div style="width: 36%;"><div style="width: 50%;">0,36</div></div>	0,360	Трапециевидная левое: 0,360
			<div style="width: 48%;"><div style="width: 50%;">0,48</div></div>	0,480	правое: 0,480

Применить Ok Отмена





Выберите критерии для анализа

C2 - Цена

Экспоненциальная

значение

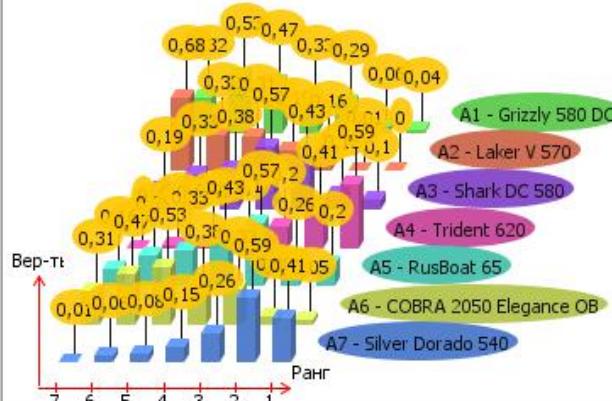
1,00

0,59

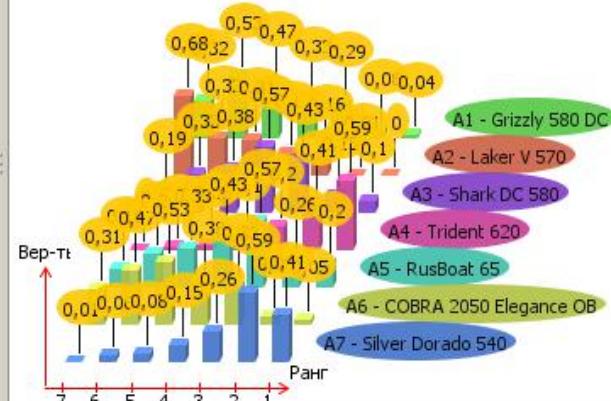
0,00

1,32 пред-е

Текущие индексы приемлемости ранга



Индексы приемлемости ранга





Выберите критерии для анализа

C2 - Цена

Экспоненциальная

значение

1,00

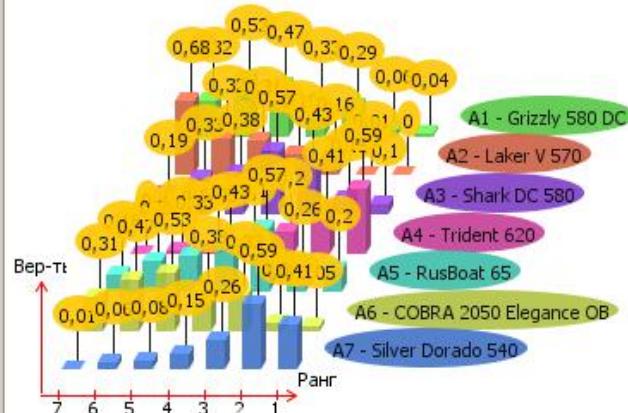
0,00

0,59

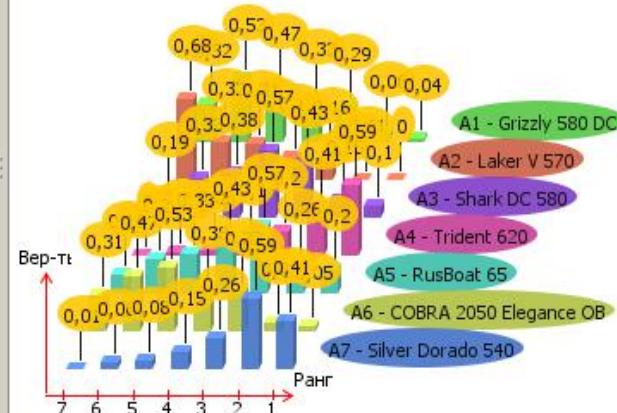
1,32

пред-е

Текущие индексы приемлемости ранга



Индексы приемлемости ранга

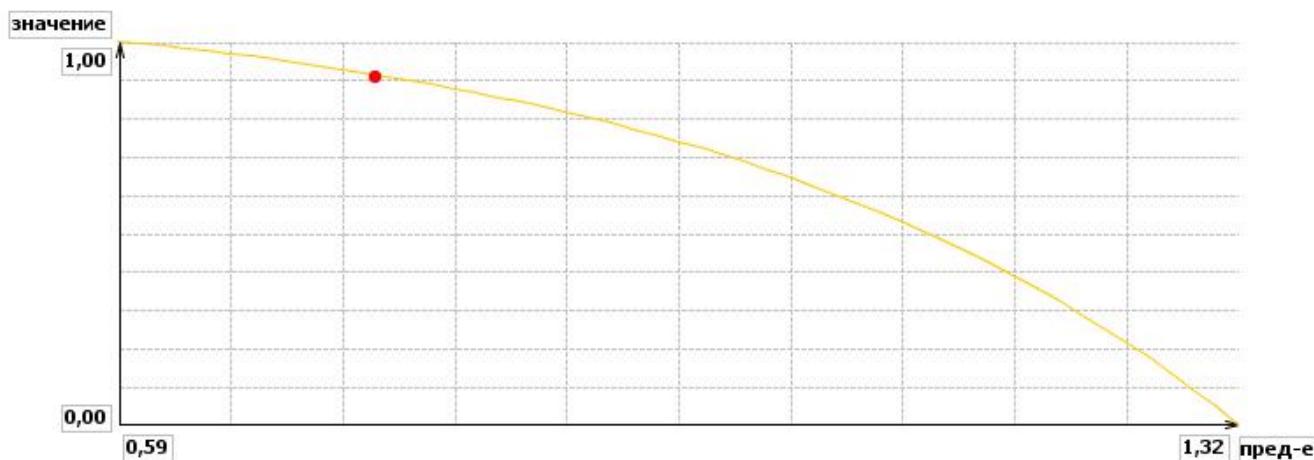




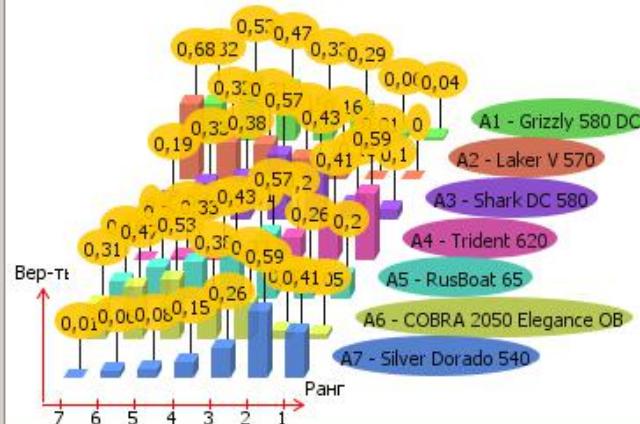
Выберите критерий для анализа

C2 - Цена

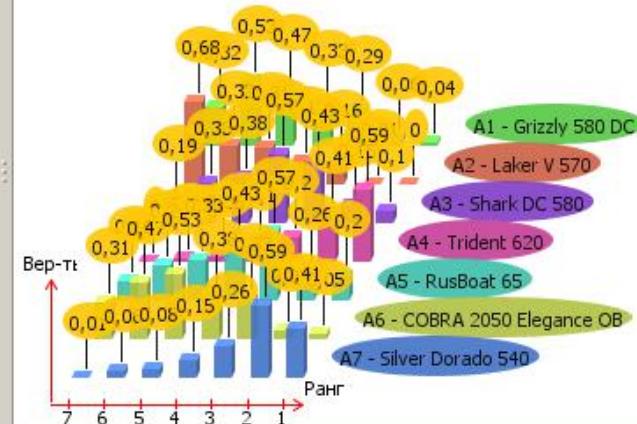
Экспоненциальная



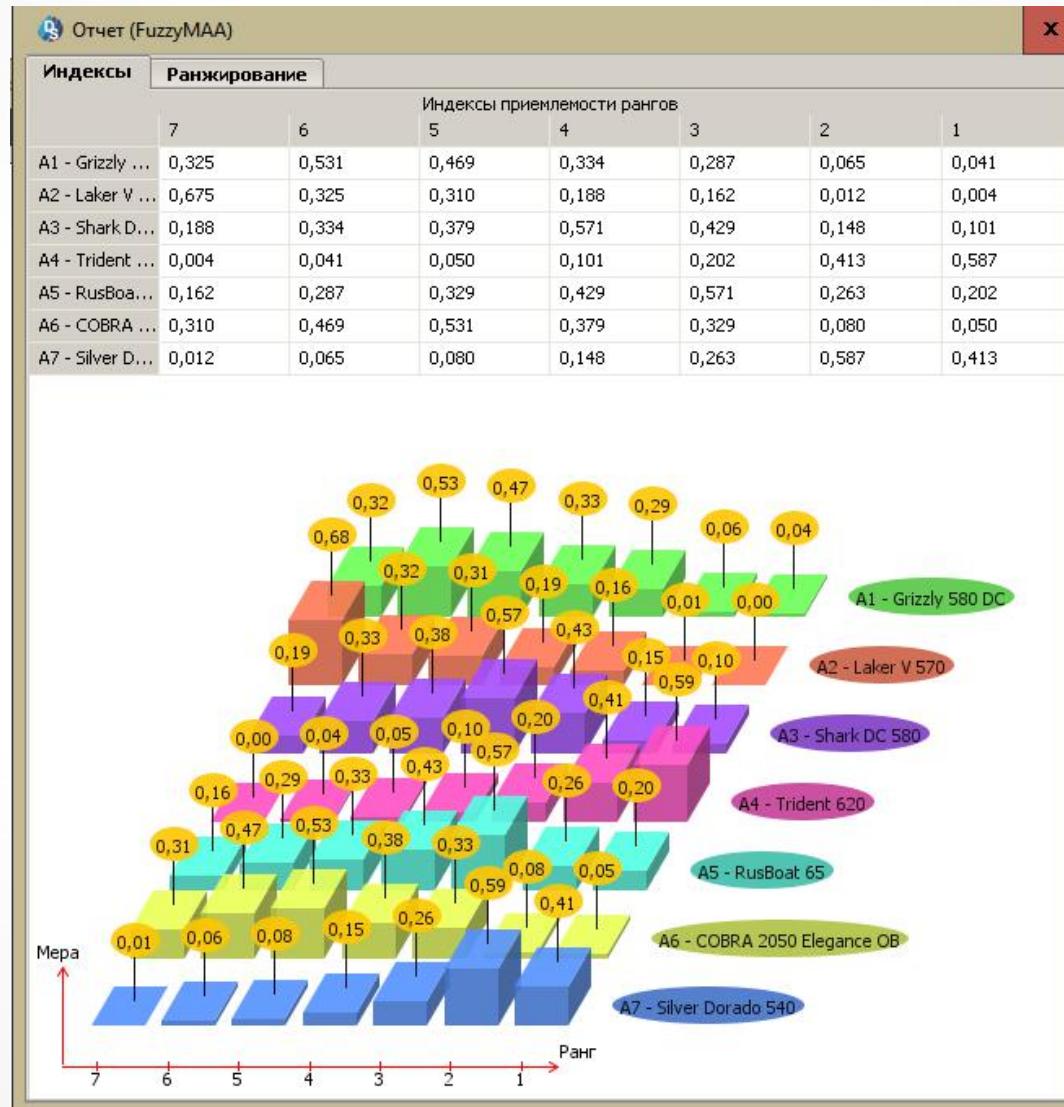
Текущие индексы приемлемости ранга



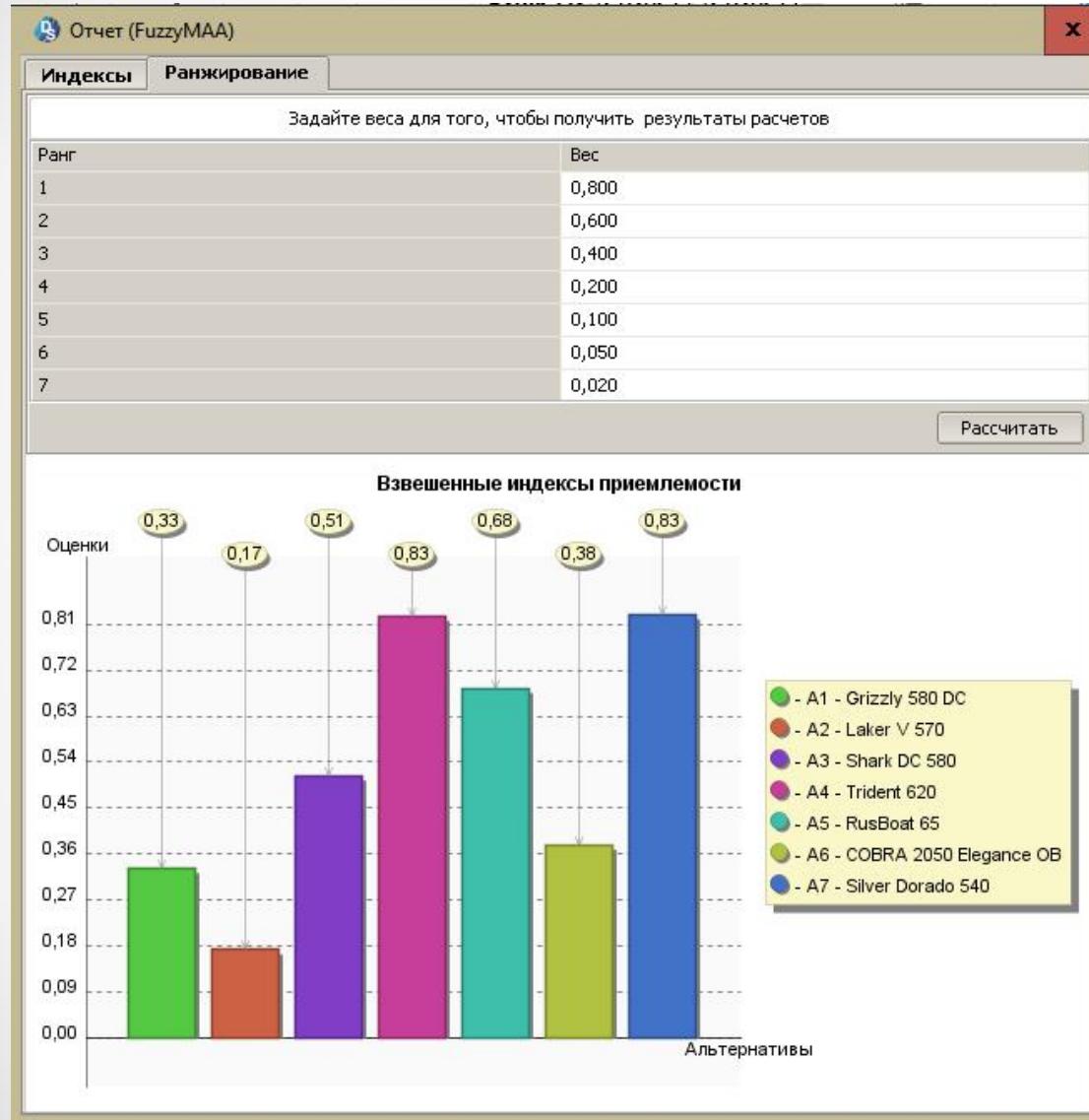
Индексы приемлемости ранга



Результаты вычислений (индексы)



Результаты вычислений (ранжирование)



Вывод – первое место поделили альтернативы №4 и №7 (Trident 620 и Silver Dorado 540).

9. Метод FlowSort

Прямое взвешивание - Катера

Задайте веса критериям напрямую

Критерий	Вес	
C1 - Материал корпуса	0,240	0,240
C2 - Цена	0,200	0,200
C3 - Масса	0,090	0,090
C4 - Вместимость	0,140	0,140
C5 - Мощность мотора	0,150	0,150
C6 - Высота Борта	0,180	0,180

Нормализовать Ok Отмена

Значений категорий

Значения и оценки категорий - C1 - Материал корпуса

Задайте оценки категорий напрямую

Категория	Левая граница	Правая граница
FirstCategory	1.000	0.000
SecondCategory	2.000	1.000
ThirdCategory	3.000	2.000

Значения и оценки категорий - C2 - Цена

Задайте оценки категорий напрямую

Категория	Левая граница	Правая граница
FirstCategory	0.900	0.600
SecondCategory	1.000	0.900
ThirdCategory	1.200	1.000

Ok Отмена

Значения и оценки категорий - С3 - Масса

Задайте оценки категорий напрямую

Значения и оценки категорий

Категория	Левая граница	Правая граница
FirstCategory	800.000	1100.000
SecondCategory	600.000	800.000
ThirdCategory	400.000	600.000

Значения и оценки категорий - С4 - Вместимость

Задайте оценки категорий напрямую

Значения и оценки категорий

Категория	Левая граница	Правая граница
FirstCategory	7.000	10.000
SecondCategory	5.000	7.000
ThirdCategory	3.000	5.000

Ок **Отмена**

Значения и оценки категорий - С5 - Мощность мотора

Задайте оценки категорий напрямую

Значения и оценки категорий

Категория	Левая граница	Правая граница
FirstCategory	195.000	205.000
SecondCategory	185.000	195.000
ThirdCategory	175.000	185.000

Значения и оценки категорий - С6 - Высота Борта

Задайте оценки категорий напрямую

Значения и оценки категорий

Категория	Левая граница	Правая граница
FirstCategory	105.000	125.000
SecondCategory	95.000	105.000
ThirdCategory	85.000	95.000

Ok Отмена

Результаты вычислений

The screenshot shows a software interface for 'Flow Sort' with three main sections: FirstCategory, SecondCategory, and ThirdCategory.

FirstCategory: Contains two columns: 'Альтернатива' (Alternative) and 'Сетевой' (Network). It lists one alternative: 'Aльтернатива'.

Альтернатива	Сетевой
Aльтернатива	

SecondCategory: Contains two columns: 'Альтернатива' (Alternative) and 'Сетевой' (Network). It lists seven alternatives with their respective network costs:

Альтернатива	Сетевой
A4 - Trident 620	0,031
A7 - Silver Dorado 540	-0,009
A3 - Shark DC 580	-0,026
A5 - RusBoat 65	-0,088
A6 - COBRA 2050 Elegance OB	-0,119
A1 - Grizzly 580 DC	-0,182

ThirdCategory: Contains two columns: 'Альтернатива' (Alternative) and 'Сетевой' (Network). It lists one alternative with its network cost:

Альтернатива	Сетевой
A2 - Laker V 570	-0,391

Вывод – выбираем альтернативу №4 (Trident 620).

Сводная итоговая таблица

Методы	1 место	2 место	3 место	4	5	6	7
MAVT	A4 - Trident 620	A5 - RusBoat 65	A7 - Silver Dorado	A6	A1	A3	A2
TOPSIS	A7 - Silver Dorado	A4 - Trident 620	A3 - Shark DC 580	A1	A5	A6	A2
AHP	A7 - Silver Dorado	A4 - Trident 620	A3 - Shark DC 580	A1	A5	A6	A2
PROMETHEE 1	A3,A4,A7	A5,A6	A1	A2	-	-	-
PROMETHEE 2	A3 - Shark DC 580	A4 - Trident 620	A7 - Silver Dorado	A5	A6	A1	A2
MAUT	A4 - Trident 620	A7 - Silver Dorado	A5 - RusBoat 65	A6	A1	A3	A2
ProMAA	A4 - Trident 620	A5 - RusBoat 65	A7 - Silver Dorado	A6	A3	A1	A2
FuzzyMAVT	A4 - Trident 620	A5 - RusBoat 65	A7 - Silver Dorado	A3	A1	A6	A2
FMAA	A4 - Trident 620+A7 - Silver Dorado	A5 - RusBoat 65	A3 - Shark DC 580	A6	A1	A2	-
FlowSort	A4 - Trident 620	A7 - Silver Dorado	A3 - Shark DC 580	A5	A6	A1	A2

Итоговое решение

По итогам вычислений можно сделать вывод, что лучшим станет выбор альтернативы А4. Это связано с тем, что она была лучше в **5 случаях из 10**, а в 2 случаях делила первый приоритет с ближайшим конкурентом А7, который занимал первое место в 2 случаях из 10. Кроме того в методе PROMETHEE-1 А4 поделила первое место с А5 и А6.

Таким образом, выбранным Катером по 6 критериям (Материал корпуса, Цена, Масса, Вместимость, Мощность мотора, Высота борта) является **Trident 620** (Trident Aluminium Boats. Страна Россия Город, адрес Санкт-Петербург). *Silver Dorado* тоже был бы хороший выбор при разумной экономии до значения оптимального бюджета.



Спасибо за внимание!