**Содержание**

Введение

1. Общие положения

1.1 Выбор объектов исследования

1.2 Характеристики объектов

2. Построение квалиметрических шкал

2.1 Общее число пикселей

2.2 Размер ЖК экрана

2.3 Выдержка

2.4 Скорость съемки

3. Определение метрики Потребителя

3.1 Определение коэффициентов весомости для каждого эксперта

3.2 Проверка согласованности экспертов

4. Проведение векторной оценки качества

4.1 Нахождение угла между векторами

5. Проведение многоуровневой оценки качества

Анализ результатов

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

В наше время рынок переполнен многочисленными товарами. Среди них существует конкуренция. Для того чтобы Потребитель выбрал именно тот или иной товар, Производитель должен хорошо зарекомендовать его на рынке. Потребитель является главной фигурой, он определяет направления развития производства.

Цель курсовой работы – из представленных моделей фотоаппаратов определить наиболее качественный, выявить сильные и слабые стороны; также вычислить весомость показателей и согласованность экспертов.

Для этого необходимо провести следующие действия:

* Собрать данные по объектам;
* С помощью квалиметрических шкал перевести данные в безразмерное пространство координат;
* Определить метрику Потребителя;
* Определить векторную оценку качества;
* Использовать метод многоуровневой оценки качества;
* Провести анализ результатов;
* Сделать выводы.

**1. Общие положения**

**1.1 Объекты исследования**

Для исследования возьмем три фотоаппарата фирмы «Canon». Основная область деятельности Canon ориентирована на два четко очерченных направления:

* решения для компаний (разработка ИТ-продукции, решений и услуг для офиса и профессионального оборудования для печати);
* решения для индивидуальных пользователей (фотоаппараты, видеокамеры, принтеры с технологией пузырьково-струйной печати, сканеры, факсы и многофункциональные устройства).

Рассмотрим каждый из фотоаппаратов в отдельности:

1) Digital IXUS 980 IS

Компания Canon вдохнула вторую жизнь в серию компактных цифровых фотокамер IXUS новую модель: Digital IXUS 980 IS, которая пришла на смену цифровой фотокамере Digital IXUS 960 IS. Фотокамера Digital IXUS 980 IS принесла несколько интересных «новых элементов» в серию IXUS – включая ручное регулирование и стильный дизайн корпуса, доступный как в цветовом исполнении элегантного черного цвета, так и в традиционном для серии IXUS серебряном цвете. Фотокамера использует новый процессор DIGIC 4, для более высокой производительности и создания детализированных, четких изображений в широком спектре условий для фотосъемки.

2) EOS 40D

Canon представляет новейшую полупрофессиональную цифровую зеркальную фотокамеру. Модель EOS 40D опережает многие модели фотокамер по производительности и гибкости. Новая технология EOS, которая применялась ранее в модели [EOS 1D Mark III](http://www.canon.ru/products/about.asp?id=1882), присутствует и в этой фотокамере. Разработанный Canon процессор DIGIC III обеспечивает высокую производительность, более совершенную обработку цветных изображений и мгновенное включение. Новейшая система борется с пылью на сенсоре; корпус из магниевого сплава, который позволяет снимать практически в любых погодных условиях, гарантирует исключительную долговечность.

3) EOS-1Ds Mark III

Компания Canon представляет фотокамеру EOS-1Ds Mark III, устанавливающую новый стандарт качества профессиональной фотосъёмки. Флагман модельного ряда цифровых зеркальных камер Canon предлагает возможность сохранять изображения в 16-битных TIFF-файлах размером более 100 МБ, а используемый в камере новый полноформатный датчик изображения CMOS обеспечивает глубину цвета до 14 бит. Возможность непрерывно снимать изображения в столь высоком разрешении может стать серьезным аргументом в пользу перехода студийных фотографов на платформу EOS.

**1.2 Характеристики объектов**

Каждая модель фотоаппарата обладает следующими характеристиками:

* **Общие характеристики:**

Размеры

Вес

Аккумулятор

* **ЖК-дисплей:**

Размер ЖК-дисплея

Общее количество пикселей

* **Объектив:**

Поддержка сменных объективов

Выдержка

Минимальное расстояние съемки

* Запись видео и звука:

Формат видеозаписи

Разрешение

Запись звука

* Вспышка:

Тип вспышки

Режимы работы вспышки

* Другие функции и особенности:

Крепление для штатива

Комплектация:

В своей курсовой работе я, на мой взгляд, выделила и рассмотрела ключевые характеристики для объектов, это:

* Число пикселей;
* Размер жидкокристаллического (ЖК) дисплея;
* Выдержка;
* Скорость съемки.

Рассмотрим подробнее каждый из показателей:

- Пиксели - наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в [растровой графике](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0). Пиксель представляет собой неделимый объект прямоугольной, обычно квадратной, или круглой формы, обладающий определённым цветом.

Дадим определение растровой графике - это [файл](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB) данных или структура, представляющая собой сетку [пикселей](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D0%BA%D1%81%D0%B5%D0%BB%D1%8C) или точек цветов.

- ЖК дисплей - плоский [монитор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80_%28%D0%B4%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%B9%29) на основе [жидких кристаллов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D0%B4%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%BA%D1%80%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B).

- Выдержка - интервал времени, в течение которого [свет](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82) воздействует на участок светочувствительного материала для сообщения ему определённой [экспозиции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D1%86%D0%B8%D1%8F_%28%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F%29).

Экспозиция — произведение освещенности светочувствительной [матрицы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%BE%D1%80) (фотоплёнки) на время освещения.

- Скорость съемки – количество кадров в 1 секунду.

Все данные занесем в таблицу 1:

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Объекты Показатели | Digital IXUS 980 IS | EOS 40D | EOS-1Ds Mark III |
| 1. Число пикселей | 15 | 10,5 | 10,7 |
| 2. Размер ЖК-дисплея (мм2) | 2,5 | 3 | 3,5 |
| 3. Выдержка (сек) | 0,07 | 0,04 | 0,03 |
| 4. Скорость съемки (кадр/сек) | 4,5 | 6,5 | 10 |

**2. Построение квалиметрических шкал**

Для определения оценки качества необходимо перевести значения показателей, выраженные в физических единицах, в баллы с помощью квалиметрических шкал. Для этого необходимо установить тип показателей:

1. прямой;
2. обратный;
3. нормативный.

В следующих пунктах определим тип показателей и разложим каждый показатель, где это возможно, на подуровни.

**2.1 Число пикселей**

Определение пикселей было рассмотрено ранее (п. 1.2).

Данный показатель делится на несколько подпунктов:

1) шаг пикселя – расстояние между соседними пикселями;

2) яркость – фотометрическая величина, характеризующая излучательную способность протяженных тел в данном направлении;

3) количество светодиодов - значения показателя одинаковые для всех фотоаппаратов, можно его не брать в расчет, т.к. он не влияет на оценку качества.

Определим тип показателей:

Таблица 2.1.1

|  |  |
| --- | --- |
|  Наименование показателя |  Тип показателя |
| Шаг пикселя | Обратный |
| Яркость | прямой |

Все данные занесем в таблицу 2.1.2

Таблица 2.1.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование фотоаппаратов | Шаг пикселя(мм) | Яркость(кд/м2) |
| Digital IXUS 980 IS | 0,8 | 1500 |
| EOS 40D | 0,6 | 1700 |
| EOS-1Ds Mark III | 0,5 | 2000 |

Представим данный показатель в виде графа.

Число пикселей

Шаг пикселя

Яркость

Digital IXUS 980 IS

**0,8**

EOS 40D

**0,6**

EOS-1Ds Mark III

**0,5**

Digital IXUS 980 IS

**1500**

EOS 40D

**1700**

EOS-1Ds Mark III

**2000**

Рис.1 Граф показателя «Число пикселей»

С помощью квалиметрической шкалы переведем все значения в баллы. По оси Х расположим значения показателя, а по оси У баллы. Т.к. показатель обратный, минимальное значение показателя – 0,5 - принимаем за 100 баллов, максимальное - 0,8 – за 0 баллов. Составим уравнение прямой и найдем значения.

Таблица 2.1.3

|  |  |
| --- | --- |
| X | Y |
| Xmin | 0,5 | 100 |
| Xmax | 0,8 | 0 |

Уравнение прямой:

y=ax+b

0=axmax+b

100=axmin+b

Выражаем из первого неравенства:

b=-axmax

100=axmin-axmax

a(xmin-xmax)=100

a=

a==-333,3

b=333,3×0,8=266,6

*y=-333,3x+266,6*

Подставляем значение х=0,6 в уравнение, получаем:

y=-333,3×0,6+266,6≈67

Шкалы имеют следующий вид:

Рис.2 Квалиметрическая шкала для показателя шага пикселя:

Составим уравнение прямой для показателя «Яркость»:

y=ax+b

a=== 0,2

b=-axmin=-0,2×1500=-300

y=0,2x-300

Подставляем значение x=1700 в уравнение, получаем:

y=0,2×1700-300=40

Рис.3 Квалиметрическая шкала для показателя «Яркость»:

Занесем значения показателей, переведенных в баллы, в таблицу 2.1

Таблица 2.1.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование фотоаппаратов | Шаг пикселя(мм)(значения в баллах) | Яркость(кд/м2)(значения в баллах) |
| Digital IXUS 980 IS | 0 | 0 |
| EOS 40D | 67 | 40 |
| EOS-1Ds Mark III | 100 | 100 |

**2. 2 Размер жидкокристаллического экрана**

Размер жидкокристаллического экрана характеризуется следующими показателями:

- разрешение - горизонтальный и вертикальный размеры, выраженные в пикселях, описывающий, насколько детальным является данное изображение.

-общее количество пикселей - является одинаковым для всех фотоаппаратов, поэтому можно его не брать в расчет, т.к. он не влияет на оценку качества.

Определим тип показателей:

Таблица 2.2.1

|  |  |
| --- | --- |
|  Наименование показателя | Тип показателя |
| Разрешение  | прямой |

Все данные занесем в таблицу 2.2.2.

Таблица 2.2.2

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование фотоаппаратов | Разрешение(пиксель) |
| Digital IXUS 980 IS | 640×480 |
| EOS 40D | 3888×2592 |
| EOS-1Ds Mark III | 3888×2592 |

Представим данный показатель в виде графа.

Размер ЖК экрана

Разрешение

Digital IXUS 980 IS

**640**×**480**

EOS 40D

**3888**×**2592**

EOS-1Ds Mark III

**3888**×**2592**

Рис.4 Граф показателя «Размер ЖК-экрана»

Показатель «Разрешение» приведен в пикселях, при их перемножении получается пиксели2.

- 640×480 пиксель = 307200 пиксель2

- 3888×2592 пиксель = 10077696 пиксель2

Получились достаточно большие числа, которые будут неудобны в расчетах. Разделим значения на 100000, получим:

≈3,1

≈100,8

С помощью квалиметрической шкалы переведем все значения в баллы. Для этого составим уравнение прямой:

y=ax+b

a=== 1,1

b=-axmin=-1,1×3,1=-3,4

y=1,1x-3,4

Рис.5 Квалиметрическая шкала для показателя «Разрешение»:

Занесем новые значения в таблицу 2.2.3

Таблица 2.2.3

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование фотоаппарата | Разрешение(значения в баллах) |
| Digital IXUS 980 IS | 0 |
| EOS 40D | 100 |
| EOS-1Ds Mark III | 100 |

**2.3 Выдержка**

Выдержка характеризуется следующим показателем:

- Интервал времени, в течение которого свет воздействует на светочувствительный материал.

Во многих современных фотоаппаратах используется стандартная шкала выдержек в долях секунды, причем для коротких выдержек (меньше 1 секунды) числитель опускается, и выдержка описывается знаменателем:

30 (1/30 сек)

25 (1/25 сек)

15 (1/15 сек)

Определим тип показателя:

Таблица 2.3.1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя |  Тип показателя |
| Интервал времени, в течение которого свет воздействует на светочувствительный материал | обратный |

Все данные занесем в таблицу 2.3.2:

Таблица 2.3.2

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование фотоаппарата | Интервал времени, в течение которого свет воздействует на светочувствительный материал |
| Digital IXUS 980 IS | 1/15=0,07 |
| EOS 40D | 1/25=0,04 |
| EOS-1Ds Mark III | 1/30=0,03 |

Представим данный показатель в виде графа.

Выдержка

Интервал времени, в течение которого свет воздействует на светочувствительный материал

Digital IXUS 980 IS

**0,07**

EOS 40D

**0,04**

EOS-1Ds Mark III

**0,03**

Рис.6 Граф показателя «Выдержка»:

С помощью квалиметрической шкалы переведем значения показателя в баллы.

Для этого составим уравнение прямой:

y=ax+b

a===-2500

b=-axmax=2500×0,07=175

y=-2500x+175

Подставляем значение x=0,04 в уравнение, получаем:

y=-2500×0,04+175=75

Рис.7 Квалиметрическая шкала для показателя «Интервал времени, в течение которого свет воздействует на светочувствительный материал»:

Занесем новые значения в таблицу 2.3.3:

Таблица 2.3.3

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование фотоаппарата | Интервал времени, в течение которого свет воздействует на светочувствительный материал(значения в баллах) |
| Digital IXUS 980 IS | 0 |
| EOS 40D | 75 |
| EOS-1Ds Mark III | 100 |

**2.4 Скорость съемки**

Скорость съемки характеризуется следующим показателем:

**-** Количество кадров в 1 секунду.

Определим тип показателя:

Таблица 2.4.1

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Тип показателя |
| Количество кадров в 1 секунду. | Прямой  |

Все данные занесем в таблицу 2.4.2:

Таблица 2.4.2

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование фотоаппарата | Количество кадров в 1 секунду |
| Digital IXUS 980 IS | 4,5 |
| EOS 40D | 6,5 |
| EOS-1Ds Mark III | 10 |

Представим данный показатель в виде графа.

Скорость съемки

Количество кадров в 1 секунду

Digital IXUS 980 IS

**4,5**

EOS 40D

**6,5**

EOS-1Ds Mark III

**10**

Рис.8 Граф показателя «Скорость съемки»:

С помощью квалиметрической шкалы переведем все значения в баллы.

Для этого составим уравнение прямой:

y=ax+b

a==≈18,2

b=-axmin=-18,2×4,5=-81,9

y=18,2x-81,9

Подставляем значение x=6,5 в уравнение, получаем:

y=18,2×6,5-81,9≈36

:

Рис.9 Квалиметрическая шкала для показателя «Количество кадров в 1 секунду»

Занесем новые значения в таблицу 2.4.3:

Таблица 2.4.3

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование фотоаппарата | Количество кадров в 1 секунду( (значения в баллах) |
| Digital IXUS 980 IS | 0 |
| EOS 40D | 30 |
| EOS-1Ds Mark III | 100 |

**3. Определение метрики Потребителя**

Для того чтобы наше исследование было полезным и актуальным, необходимо учесть мнение Потребителя. Был проведен опрос трех человек А, Б, В, разного пола и возраста (в дальнейшем - эксперты).

А: молодой человек - 18 лет;

Б: девушка - 27 лет;

В: мужчина - 42 года.

Различные возрастные категории позволяют нам провести оптимальный анализ. Экспертам предстояло определить наиболее важные показатели и их весомость. По данным, полученным в ходе опроса, были построены матрицы приоритетов, применяемые для анализа числовых данных матричных диаграмм, когда возникает необходимость представить их в более наглядном виде.

Далее определим по этим матрицам коэффициенты весомости характеристик показателей с помощью следующей формулы:

W(k) =, (1)

где:

M – исходная матрица,

k = номер итерации - одно из ряда повторений какой-либо математической операции, использующее результат предыдущей аналогичной операции,

eT = транспонированный вектор (1,1,1,1),

e = вектор-столбец, состоящий из «1».

Будем находить значение W(k) до тех пор, пока не выполнится следующее неравенство:

eT \* < 0,001 (2)

**3.1 Определение коэффициентов весомости для каждого эксперта**

На основе мнения эксперта A была получена следующая матрица:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I | II | III | IV |
| I | 1,00 | 1,67 | 3,00 | 3,00 |
| II | 0,60 | 1,00 | 0,33 | 0,33 |
| III | 0,33 | 3,00 | 1,00 | 5,00 |
| IV | 0,33 | 3,00 | 0,20 | 1,00 |

1)Найдем по формуле (1) (п.3) W(1) по следующему алгоритму:

1. Умножим исходную матрицу на вектор e, получим вектор;

2. Умножим полученный вектор на вектор eT, получим число;

3.Разделим полученный вектор в пункте 1 на число, полученное в пункте 2, получим вектор, это и есть W(1).

Получили:

|  |
| --- |
| W(1) |
| 0,35 |
| 0,09 |
| 0,38 |
| 0,18 |

По аналогичной схеме найдем W(2), вместо исходной матрицы используя ее квадрат.

Получили:

|  |
| --- |
| W(2) |
| 0,44 |
| 0,10 |
| 0,34 |
| 0,13 |

2) Найдем модуль разницы W(1) и W(2) и получим следующий вектор:

|  |
| --- |
| W(1)-W(2) |
| -0,09 |
| -0,01 |
| 0,04 |
| 0,05 |

Полученный вектор умножим на вектор eT, получим число, которое сравним с 0,001:

0,19>0,001 => повторяем алгоритм до тех пор, пока не найдем искомый вектор.

Число, меньшее 0,001 получили после 5-й итерации. Искомый вектор следующий:

|  |
| --- |
| W(5) |
| 0,42 |
| 0,11 |
| 0,32 |
| 0,15 |

3) По аналогичному алгоритму была составлена матрица на основании мнения эксперта Б:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I | II | III | IV |
| I | 1,00 | 5,00 | 1,67 | 0,60 |
| II | 0,20 | 1,00 | 0,33 | 0,20 |
| III | 0,60 | 3,00 | 1,00 | 0,60 |
| IV | 1,67 | 1,67 | 1,67 | 1,00 |

Число, меньшее 0,001 получили после 3-й итерации:

|  |
| --- |
| W(3) |
| 0,33 |
| 0,07 |
| 0,22 |
| 0,37 |

4) Для эксперта В исходная матрица:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | I | II | III | IV |
| I | 1,00 | 1,67 | 5,00 | 1,67 |
| II | 0,60 | 1,00 | 1,67 | 1,67 |
| III | 0,20 | 0,60 | 1,00 | 0,33 |
| IV | 0,60 | 0,60 | 3,00 | 1,00 |

Число, меньшее 0,001 получили после 3-й итерации:

|  |
| --- |
| W(3) |
| 0,42 |
| 0,26 |
| 0,10 |
| 0,23 |

**3.2 Проверка согласованности экспертов**

Для того чтобы определить согласованность между экспертами вычислим корреляцию между ними по формуле (3):

r= , (3)

где:

x и y — значения вектора приоритета для каждого эксперта.

Оказалось, что корреляция между А и Б равна 0,42; между А и В – 0,33; а между Б и В равна 0,26. Можно сделать вывод, что наиболее согласованны А и Б. Мнение эксперта В мы в дальнейшем учитывать не будем.

Найдем значение  (таблица 3.2.1):

Таблица 3.2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | W А | W Б |  W ср |
| I | 0,42 | 0,33 | 0,38 |
| II | 0,11 | 0,07 | 0,09 |
| III | 0,32 | 0,22 | 0,27 |
| IV | 0,15 | 0,37 | 0,26 |

Итак, получился вектор:

 (0,38; 0,09; 0,27; 0,26).

**4. Векторная оценка качества**

Для того чтобы произвести векторную оценку качества необходимо найти длину вектора ‌‌‌‌║║.

║║= (4)

Найдем точку отсчета - Tinf., точку с наихудшими показателями по всем объектам. Для этого воспользуемся таблицей 1 из пункта 1.2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Объекты Показатели | Digital IXUS 980 IS | EOS 40D | EOS-1Ds Mark III |
| 1. Число пикселей | 15 | 10,5 | 10,7 |
| 2. Размер ЖК-дисплея (мм2) | 2,5 | 3 | 3,5 |
| 3. Выдержка (сек) | 0,07 | 0,04 | 0,03 |
| 4. Скорость съемки (кадр/сек) | 4,5 | 6,5 | 10 |

Для начала перейдем к безразмерным единицам, разделив значения характеристик № 1 и №4 на 10.

Получили:

Таблица 4.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Объекты Показатели | Digital IXUS 980 IS | EOS 40D | EOS-1Ds Mark III |
| 1. Число пикселей | 1,5 | 1,05 | 1,07 |
| 2. Размер ЖК-дисплея (мм2) | 2,5 | 3 | 3,5 |
| 3. Выдержка (сек) | 0,07 | 0,04 | 0,03 |
| 4. Скорость съемки (кадр/сек) | 0,45 | 0,65 | 1,0 |

Из таблицы видно, что Tinf = (1,05; 2,5; 0,07; 0,45)

Теперь, зная Tinf,можно рассчитать ║║. Воспользуемся формулой (4).

║║ = 0,45

║║ = 0,54

║║ = 1,14

Теперь вычислим значения ║║ с учетом мнения потребителя:

║║ = (5)

Где gii=. В свою очередь значение  (п. 3.2.):

 (0,38; 0,09; 0,27; 0,26).

║║ =  =0,28

║║=  =0,18

║║= 

=0,42

Проведя векторную оценку качества, можно сделать вывод о том, что качество фотоаппарата EOS-1Ds Mark III, превышает качество других моделей. Также проведя векторную оценку качества с учетом мнения потребителей можно сделать идентичный вывод.

**4.1 Нахождение угла между векторами**

Если длина вектора характеризует показатель качества в целом, то угол между векторами качества соответствующих объектов показывает направление, в котором необходимо проводить совершенствование, на основе сопоставления отдельных компонентов вектора качества и, тем самым, установить приоритеты развития данных объектов.

В данной курсовой работе объектами исследования являются модели фотоаппаратов фирмы Canon.

Угол качества находится по формуле:

cos Өij =  (6)

где:

QiQj – скалярное произведение векторов;

||Qi||||Qj|| – произведение длин векторов.

Нас интересует угол между векторами качества, которые мы определили с учетом мнения Потребителя, поэтому находим угол между векторами 1, 2 и 3.

Векторы без учета мнения потребителей (п. 4):

1=(0,45; 0; 0; 0)

2=(0; 0,05; -0,03; 0,2)

3=(0,02; 1; -0,04; 0,55)

Вектора с учетом мнения потребителей:

11=(0,35; 0; 0; 0)

22=(0; 0,045; -0,0081; 0,0052)

33=(0,0076; 0,09; -0,011; 0,143)

Длины векторов качества без учета мнения Потребителя (п. 4):

║║ = 0,45

║║= 0,54

║║= 1,14

Длины векторов качества с учетом мнения Потребителя (п. 4):

║║ = 0,28

║║= 0,18

║║= 0,48

В числителе – скалярное произведение векторов, равное сумме произведений соответствующих координат. В знаменателе – произведение длин векторов качества, полученных с учетом мнения Потребителя.

Сначала рассчитываем cos углов между векторами без учета мнения потребителя:

cos Ө12 == =0

cos Ө23===0,99

cos Ө13 = = =0,18

Теперь рассчитываем cos углов между векторами с учетом мнения потребителя:

cos Ө1122 == =0

cos Ө2233===0,13

cos Ө1133 = = =0,2

Вычислим угол между векторами в градусах, где мнение потребителя не учитывается:

Ө12~ 90°;

Ө23 ~ 8°;

Ө13 ~ 80°.

Вычислим угол между векторами в градусах, где мнение потребителя учитывается:

Ө1122~ 90°;

Ө2233 ~ 83°;

Ө1133 ~ 78°.

Рис. 10 Расположение векторов качества без учета мнения потребителя

Рис. 11 Расположение векторов качества с учетом мнения потребителя

Из расчетов, сделанных выше, можно сделать следующие выводы:

* Без учета мнения потребителей:

Угол между первым и вторым векторами равен 90°, и между первым и третьим векторами равен 80°, это означает, что взятые нами показатели модели Digital IXUS 980 IS значительно уступают в качестве аналогичным показателям моделей EOS-40D и EOS-1Ds Mark III. Угол между вторым и третьим векторами равен 8°, отсюда следует, что показатели моделей EOS-40D и EOS-1Ds Mark III не сильно отличаются друг от друга по уровню развития.

* С учетом мнения потребителей:

Угол между первым и вторым векторами равен 90°, это означает, что взятые нами показатели модели Digital IXUS 980 IS значительно уступают в качестве аналогичным показателям моделей EOS-40D и EOS-1Ds Mark III. Угол между вторым и третьим векторами равен 83°, отсюда следует, что показатели моделей EOS-40D и EOS-1Ds Mark III не сильно отличаются друг от друга по уровню развития.

Проанализируем координаты векторов качества:

* Вектора без учета мнения потребителей:

Digital IXUS 980 IS =1=(0,45; 0; 0; 0)

EOS-40D =2=(0; 0,05; -0,03; 0,2)

EOS-1Ds Mark III =3=(0,02; 1; -0,04; 0,55)

* Вектора с учетом мнения потребителей:

Digital IXUS 980 IS=11=(0,35; 0; 0; 0)

EOS-40D =22=(0; 0,045; -0,0081; 0,0052)

EOS-1Ds Mark III =33=(0,0076; 0,09; -0,011; 0,143)

Таким образом:

* Без учета мнения потребителей:

Digital IXUS 980 IS уступает двум другим моделям по всем показателям, кроме показателя «Число пикселей». EOS-1Ds Mark III и модель EOS-40D практически одного качества.

* С учетом мнения потребителей:

Digital IXUS 980 IS уступает двум другим моделям по всем показателям, кроме показателя «Число пикселей». EOS-1Ds Mark III и модель EOS-40D сильно отличаются только по характеристике «Скорость съемки».

**5. Многоуровневая оценка качества**

Метод многоуровневой оценки качества заключается в том, что объект имеет несколько качественных характеристик, в данном случае это: «Число пикселей», «Размер ЖК дисплея», «Выдержка» и «Скорость съемки»; эти качественные характеристики можно разложить еще на несколько показателей (шаг пикселя, яркость и т.д.). Они, в свою очередь, имеют определенные значения. Затем, значения показателей нижнего уровня складывается с предыдущим, и так до тех пор, пока мы не получаем оценку верхнего уровня в баллах.

Распишем значения показателей на нижнем уровне, затем произведем сложение значений нижнего подуровня, и определим бальную оценку второго подуровня. Для этого воспользуемся данными, которые мы получили в пункте 2.

Digital IXUS 980 IS

Число пикселей

Размер ЖК экрана

Выдержка

Скорость съемки

Шаг пикселя

Яркость

Разрешение

Интервал времени

Количество кадров в 1 с

**0**

**0**

**0**

**0**

**0**

Рис.12 Граф для объекта Digital IXUS 980 IS

Из графа видно, что для объекта Digital IXUS 980 IS:

* Число пикселей - 0
* Размер ЖК экрана – 0
* Выдержка – 0
* Скорость съемки – 0

EOS-40D

Число пикселей

Размер ЖК экрана

Выдержка

Скорость съемки

Шаг пикселя

Яркость

Разрешение

Интервал времени

Количество кадров в 1 с

**67**

**40**

**100**

**75**

**30**

Рис.13 Граф для объекта EOS 40D

Из графа видно, что для объекта EOS-40D:

* Число пикселей – 53,5 (т.к. характеристика «Число пикселей» разбивается на 2 подуровня: «Шаг пикселя» и «Яркость», то для оценки в баллах необходимо найти среднеарифметическое значение:

=53,5)

* Размер ЖК экрана – 100
* Выдержка – 75
* Скорость съемки – 30

EOS-1Ds Mark III

Число пикселей

Размер ЖК экрана

Выдержка

Скорость съемки

Шаг пикселя

Яркость

Разрешение

Интервал времени

Количество кадров в 1 с

**100**

**100**

**100**

**100**

**100**

Рис.14 Граф для объекта

Из графа видно, что для объекта EOS-1Ds Mark III:

* Число пикселей – 100 (=100)
* Размер ЖК экрана – 100
* Выдержка – 100
* Скорость съемки – 100

Таблица 5.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  Название характеристик |  Digital IXUS 980 IS |  EOS 40D |  EOS-1Ds Mark III |
|  Общее число пикселей | 0 |  53,5 | 100 |
| Размер ЖК дисплея | 0 |  100 | 100 |
| Выдержка | 0 |  40 | 100 |
| Скорость съемки | 0 |  30 | 100 |

Для подсчета оценки качества с учетом мнения потребителей необходимо весовой коэффициент умножить на значения показателей второго уровня.

Устанавливаем следующее:

* + для объекта Digital IXUS 980 IS:
* Число пикселей - 0
* Размер ЖК экрана – 0
* Выдержка – 0
* Скорость съемки – 0

*Отсюда следует, что оценка верхнего уровня в баллах будет равна 0.*

* + для объекта EOS-40D:
* Число пикселей – 53,5 (т.к. характеристика «Число пикселей» разбивается на 2 подуровня: «Шаг пикселя» и «Яркость», то для оценки в баллах необходимо найти среднеарифметическое значение)
* Размер ЖК экрана – 100
* Выдержка – 40
* Скорость съемки – 30

*Отсюда следует, что оценка верхнего уровня в баллах равна 55,9.* (=55,9)

* + для объекта EOS-1Ds Mark III:
* Число пикселей - 100
* Размер ЖК экрана – 100
* Выдержка – 100
* Скорость съемки – 100

*Отсюда следует, что оценка верхнего уровня в баллах равна 100*  =100

Отсюда следует, что модель EOS-1Ds Mark III превосходит по качеству две другие модели.

Теперь необходимо оценить качество с учетом мнения потребителя. Для этого воспользуемся значениями  (0,38; 0,09; 0,27; 0,26), где:

* 0,38 – весомый коэффициент для показателя числа пикселей;
* 0,09 – весомый коэффициент для показателя размера ЖК дисплея;
* 0,27 – весомый коэффициент для показателя выдержки;
* 0,26 – весомый коэффициент для показателя скорости съемки.

Рассчитаем оценку с учетом мнения потребителей для:

* Digital IXUS 980 IS:

0,38×0+0,09×0+0,27×0+0,26×0=0

* EOS-40D:

0,38×53,5+0,09×100+0,27×40+0,26×30=47,9

* EOS-1Ds Mark III:

0,38×100+0,09×100+0,27×100+0,26×100=100

Из расчетов видно, что модель EOS-1Ds Mark III превосходит другие фотоаппараты по качеству по всем характеристикам, а модель Digital IXUS 980 IS уступает двум другим моделям.

**Анализ результатов**

В данной курсовой работе были рассмотрены модели фотоаппаратов фирмы Canon. При выполнении задач, которые были поставлены, получены следующие результаты:

1. при проведении векторной оценки качества без учета мнения потребителей модель EOS-1Ds Mark III превзошла две другие модели по всем характеристикам;

2. при проведении векторной оценки качества с учетом мнения потребителей модель EOS-1Ds Mark III также превзошла две другие модели по всем характеристикам;

3. при нахождении угла между векторами, когда не учитывалось мнение потребителя, оказалось, что модель Digital IXUS 980 IS по всем характеристикам, кроме характеристики «Число пикселей», значительно уступает в качестве аналогичным показателям моделей EOS-40D и EOS-1Ds Mark III; а также установили, что показатели моделей EOS-40D и EOS-1Ds Mark III не сильно отличаются друг от друга по уровню развития;

4. при нахождении угла между векторами, когда не учитывалось мнение потребителя, оказалось, что модель Digital IXUS 980 IS по всем характеристикам, кроме характеристики «Число пикселей», значительно уступает в качестве аналогичным показателям моделей EOS-40D и EOS-1Ds Mark III; а также установили, что EOS-1Ds Mark III и модель EOS-40D сильно отличаются только по характеристике «Скорость съемки».

5. анализ составляющих вектора  (0,38; 0,09; 0,27; 0,26) (п. 3.2) показал, что характеристика «Размер жидкокристаллического дисплея» играет наименьшую роль для потребителей при выборе фотоаппарата; а характеристика «Число пикселей» - наибольшую;

6. при проведении многоуровневой оценки качества был сделан вывод о том, что модель EOS-1Ds Mark III превосходит по качеству две другие модели;

7. при проведении многоуровневой оценки качества с учетом мнения потребителей оказалось, что модель EOS-1Ds Mark III превосходит другие фотоаппараты по качеству по всем характеристикам, а модель Digital IXUS 980 IS уступает двум другим моделям;

**Заключение**

В данной курсовой работе для определения наиболее качественного продукта, с учетом мнения Потребителей, мы провели исследование показателей моделей фотоаппаратов, для этого было мы:

* Выбрали 3 модели фотоаппаратов фирмы Canon;
* Выбрали характеристики: число пикселей, размер жидкокристаллического дисплея, выдержка и скорость съемки.
* Определили метрику Потребителя с помощью матрицы приоритетов;
* Перевели исходные значения в баллы с помощью квалиметрических шкал;
* Использовали метод векторной оценки качества, определив длины векторов качества с учетом и без учета мнения Потребителя;
* Использовали метод многоуровневой оценки качества, разложив показатели на 3 уровня;
* Вычислили угол качества с учетом и без учета мнения потребителей для определения развития и совершенствования данной линейки продукции;
* Провели анализ результатов и подвели итоги проделанной работы.

**Список использованных источников**

1. Мухин И. А. [Как выбрать ЖК-монитор](http://www.all-displays.narod.ru/pages/articles/lcd.htm). – М. Изд-во «Компьютер-бизнес-маркет», 2005. - С. 284…291.
2. Мишин В.М. Управление качеством. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. Изд–во ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 463с.
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархии. – М. Изд. – во «Радио и связь», 1993.
4. Белашевский Г.Е., Годлевский В.Е., Кокотов А.В. Метод оценки качества автомобиля//Доклады III международной конференции «Тотальное управление качеством – инструмент выхода из кризиса». Часть 1, 1998. – С. 131…141.