**Квалиметрический анализ MP3-плеера** **iRiver E150**

Санкт-Петербург 2009 г.

**Введение**

Цифровой плеер (в некоторых случаях «MP3-плеер») – музыкальный плеер – устройство, которое хранит, организовывает и воспроизводит музыкальные композиции сохранённые в цифровом виде. Изначально был способен проигрывать музыкальные файлы в формате MP3 (откуда и получил своё название), но нынче почти все цифровые плееры поддерживают много других форматов, например WMA, AAC, Ogg/Vorbis, FLAC, WAV.

MP3 (более точно, англ. MPEG-1/2/2.5 Layer 3 (но не MPEG-3) – третий формат кодирования звуковой дорожки MPEG) – лицензируемый формат файла для хранения аудиоинформации. В формате MP3 используется алгоритм сжатия с потерями, разработанный для существенного уменьшения размера данных, необходимых для воспроизведения записи и обеспечения качества воспроизведения очень близкого к оригинальному (по мнению большинства слушателей), хотя меломаны говорят об ощутимом различии. При создании MP3 со средним битрейтом 128 кбит/с в результате получается файл, размер которого примерно равен 1/10 от оригинального файла с аудио CD. MP3 файлы могут создаваться с высоким или низким битрейтом, который влияет на качество файла-результата. Принцип сжатия заключается в снижении точности некоторых частей звукового потока, что практически неразличимо для слуха большинства людей. Данный метод называют кодированием восприятия. При этом на первом этапе строится диаграмма звука в виде последовательности коротких промежутков времени, затем на ней удаляется информация не различимая человеческим ухом, а оставшаяся информация сохраняется в компактном виде.

Традиционно считается, что MP3 плееры надо классифицировать по носителю информации, но ведь от того, какой используется тип носителя, вовсе не зависят технические характеристики плеера.

Поэтому, применительно к данной расчетно-графической работе, нет смысла понять разницу между MP3/HDD (на базе жестких дисков-винчестеров) и MP3/FLASH (или плееры со встроенным чипом электронной памяти) плеерами, т.к. она очевидна! Нужна ёмкость более 8 ГБ – выбираем MP3/HDD, но следует помнить, что жесткие диски пока всё еще потребляют больше энергии, весят немного больше и более чувствительны к перегрузкам как MP3/FLASH. Вот и вся разница.

Сегодня название «MP3 плеер» условно – ведь современные MP3 плееры научились не только воспроизводить практически любой из популярных звуковых форматов, но и обзавелись цветными экранами для показа фотографий или даже видео, удобствами навигации, ранее доступными только на компьютере, обросли памятью.

Так что можно сказать, что сегодня мы имеем дело с многофункциональными мультимедийными гаджетами, одной из функций которых является воспроизведение музыкальных файлов.

**1. Выбор исследуемой продукции**

Разброс среди MP3-плееров по цене, дизайну, функциональности и прочим характеристикам очень велик. Классификация их из-за этого достаточно затруднена, так как сложно сделать выбор в пользу ключевого параметра для классификации. Лучшим компромиссным решением, наверное, будет ранжирование по цене.

Бюджетные MP3-плееры

Сегодня рынок бюджетных продуктов достаточно насыщен, включает в себя целую плеяду форм-факторов и типовых дизайнов, обусловленных методами, которыми производители пытаются снизить себестоимость устройств. В самых дешевых из них нет ни дисплея, ни встроенной памяти, ни аккумулятора, лишь декодирующая микросхема (самая дешевая из возможных), слот для карт памяти SD/MMC, набор клавиш, батарейный отсек для AAA-батарейки. Такие устройства стоят в районе $10–15 в рознице и производятся огромным числом китайских компаний. Чуть дороже плееры без встроенной памяти, но с дисплеем, иногда также и с диктофоном и / или радио. Также это могут быть плееры со встроенной памятью, но без дисплея, аналоги iPod Shuffle. Порой в них добавляют USB-разъем, как в прототипе. Все эти продукты производятся в основном на безвестных китайских заводах. Наконец, к этому классу можно отнести и некоторые полноценные плееры с дисплеями, встроенной памятью, радио, диктофоном, если все в них подчинено принципу «минимальной достаточности»: одно- или двухстрочный дисплей, ограниченная поддержка форматов, бюджетная платформа, низкоскоростной интерфейс передачи данных. За счет беспрецедентно низкой цены у этого класса сейчас, по существу, нет конкурентов, сегодня это самое дешевое предложение с MP3-функционалом.

MP3-плееры среднего уровня

Это «обычные» MP3-плееры, самый массовый сегмент на сегодня. Пару лет назад ими и Jukebox’ами исчерпывался весь рынок, других классов просто не существовало. Для многих потребителей они и сейчас единственный выбор, наилучшее соотношение цены и возможностей без излишеств.

Черно-белый LCD-дисплей с подсветкой, диктофон, радио, работа в качестве USB-накопителя – обычный набор их характеристик. Временами встречаются разновидности, например, плей-драйвы, с USB разъемом или плееры с монохромным дисплеем. Встречаются и модели с цветными дисплеями, хотя обычно производители предпочитают встраивать в них поддержку видео, тем самым переводя их в MP4-сегмент. Такие плееры производит как Корея, так и Китай. Носителем является Flash-память, модели на винчестерах проходят по классу Jukebox’ов.

MP4-плееры начального уровня

Первые эксперименты с внедрением в Flash-плееры альтернативных медиаформатов – графика, видео, текст – восходят еще к 2003 году, однако ограниченный объем памяти делал их практически невостребованными. Расцвет этого класса начался с рубежа 2004–2005 годов, когда массово стали использоваться цветные дисплеи, платформы с поддержкой мультимедиа, 1 ГБ объемы памяти.

Типичное устройство этого класса – это плеер на Flash-памяти с цветным дисплеем и поддержкой медиа, но с дисплеем, слишком малым для эффективного использования этих возможностей. Таким образом, это чисто имиджевый товар, практическая ценность расширенного функционала отсутствует.

Плееры-медальоны

Начиная с появления на рынке, MP3-плееры шли по пути уменьшения размеров, каждое новое поколение было компактнее предыдущего. Примерно в 2004 году рациональность этого процесса исчерпалась, дальнейшее уменьшение размеров делало неудобным восприятие информации с дисплея, управление устройством. Дальнейшее уменьшение габаритов стало имиджевым процессом, гонкой за рекордом «самого маленького плеера». Носить в карманах такие устройства было уже неудобно, отсюда закономерно возникла концепция плеера-медальона. Эти устройства имеют миниатюрный размер и привлекательный дизайн, позиционируются как модный аксессуар и даже украшение, в основном, для девушек. Стоит отметить, что в свое время они стали первым среди MP3-плееров примером позиционирования на целевую аудиторию.

Функциональность их обычно серьезно урезана, это вызвано чаще не технологическими, а маркетинговыми соображениями, женская аудитория традиционно считается менее «продвинутой», простота использования здесь более ценна, нежели функциональность. Вообще, следует помнить, что ключевые компоненты современного плеера – процессор, ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь), радиотюнер – имеют миниатюрные размеры, и габариты плееров могут быть просто микроскопическими, ограничением здесь выступает, скорее, аккумулятор.

MP4-плееры

Flash-плееры с большим (от 1,8 дюймов) цветным дисплеем, пригодные для просмотра видео и чтения, получили распространение во второй половине 2005 года. Название это безграмотно, но уже стало де-факто общепризнанным среди производителей. Такие устройства обычно используют качественные TFT-дисплеи разрешения SQVGA (квадратный экран), QCIF+ (экран размером 176х220 пикселей), с недавнего времени – и QVGA (экран размером 320 Ч 240 пикселей). Часто оснащены слотом для карт памяти (SD/MMC) и / или USB-хостом. Поддерживают отображение разнообразного контента, аудио, видео, изображений, текста, часто присутствуют встроенные игры. Качественные аппараты подобного рода производятся и в Корее, но в последнее время в сегменте доминирует Китай, представляя все более и более интересные варианты.

PMP на жестких дисках

Плееры с большими (минимум 2,5») цветными дисплеями на жестких дисках форм-фактора 1,8 и 2,5 дюймов. Это аналоги MP4-плееров, но благодаря большим экранам и большей емкости памяти (от 20 до 120 ГБ) они больше подходят для исполнения своих задач. Первые устройства подобного рода, разработки Archos, появились аж в 2002 году. Однако расцвет этого класса пришелся на 2005–2006 годы, на период «PMP-эры» в Корее, выхода iPod 5G.

Jukebox

Отдельным, постепенно вымирающим классом являются т.н. Jukebox’ы, MP3-плееры с большой емкостью памяти, на жестких дисках 1» или 1,8» форм-фактора. Он был одним из первых отдельных классов, плееры на HDD и Flash-памяти можно назвать ровесниками. Подобные устройства были очень популярны, особенно в США, где занимали большую часть рынка.

В качестве исследуемой продукции я выбрал MP3-flash-плеер, относящийся к классу MP4-плееров, так как плееры этого класса наиболее популярны на российском рынке. Итак, мой выбор – плеер **iRiver E150**. Компания iRiver на сегодняшний день является лидером по продаже цифровых MP3 плееров на российском рынке (25–30%).

Технические характеристики плеера iRiver E150:

1. Показатели назначения

а) Классификационные

* + тип носителя Flash
	+ встроенная память 4 ГБ
	+ производитель iRiver
	+ модель Е150

б) Конструктивные

* поддержка карт памяти один слот microSD
* питание собственный Li-Pol акк-р

в) Эксплуатационные

* поддержка аудио форматов\* MP3, WMA, OGG
* поддержка видео форматов\* WMV, SWF (Flash), ASF, AVI, MPEG-4, XviD
* поддержка графических форматов\* GIF, JPG, PNG, BMP
* мощность звука (на канал) 18 мВт
* отношение сигнал/шум 90 дБ
* мах время работы от элементов питания 18 часов
* время работы в режиме просмотра видео 4 часа
* наличие дополнительных функций: 1. FM-тюнер

2. цифровой эквалайзер

3. диктофон

4. интерфейс обмена данными USB 2.0

1. Показатели надежности
* гарантийный срок 2 года
* материал корпуса пластик
1. Экономический показатель
* цена 2505 руб.
1. Эргономические показатели

физиологические

* дисплей:
	+ - тип LCD цветной
		- разрешение 240Ч320 пикселей
		- кол-во оттенков 260 000 шт.

антропометрические

* особенности управления кнопочное управление
* вес 57 г.
* габариты 47,8Ч95Ч13 мм

Показатели безопасности не указаны, так как в ходе исследования достоверных данных по этому вопросу найдено не было.

**2. Подбор аналогов**

В качестве аналогов выбраны MP3-плеер **iPod Nano** и плеер **Ritmix RF-9700**, так как они оба относятся к классу MP4-плееров и находятся в одной ценовой категории.

Аналог №1

Технические характеристики плеера iPod Nano:

1. Показатели назначения

а) Классификационные

* 1. тип носителя Flash
	2. встроенная память 4 ГБ
	3. производитель Apple
	4. модель iPod Nano

б) Конструктивные

* поддержка карт памяти нет
* питание собственный Li-Ion акк-р

в) Эксплуатационные

* поддержка аудио форматов MP3, AAC, AAC (DRM), Audible, Apple Lossless, WAV, AIFF
* поддержка видео форматов MPEG-4, H.264
* поддержка графических форматов GIF, JPG, PNG, BMP, TIFF
* мощность звука (на канал) 20 мВт
* отношение сигнал/шум 95 дБ
* мах время работы от элементов питания 24 часа
* время работы в режиме просмотра видео 5 часов
* наличие дополнительных функций: 1. цифровой эквалайзер 2. интерфейс обмена данными USB 2.0
1. Показатели надежности
* гарантийный срок 1 год
* материал корпуса металл
1. Экономический показатель
* цена 3452 руб.
1. Эргономические показатели

физиологические

* дисплей:
	+ - тип LCD цветной
		- разрешение 240Ч320 пикселей
		- кол-во оттенков 64 000 шт.

антропометрические

* особенности управления сенсорная панель упр-ия
* вес 49 г.
* габариты 52,3Ч69,8Ч6,5 мм

Аналог №2

Технические характеристики плеера Ritmix RF-9700:

1. Показатели назначения

а) Классификационные

* тип носителя Flash
* встроенная память 4 ГБ
* производитель Ritmix
* модель RF-9700

б) Конструктивные

* поддержка карт памяти один слот microSD
* питание собственный Li-Pol акк-р

в) Эксплуатационные

* поддержка аудио форматов MP3, OGG, WMA, WAV
* поддержка видео форматов MPEG4, AVI, WMV, ASF
* поддержка графических форматов JPEG
* мощность звука (на канал) 19 мВт
* отношение сигнал/шум 90 дБ
* мах время работы от элементов питания 22 часа
* время работы в режиме просмотра видео 7 часов
* наличие дополнительных функций: 1. FM-тюнер (возможность записи с радио)

2. цифровой эквалайзер (имеется 5 фиксированных настроек)

3. диктофон

4. интерфейс обмена данными USB 2.0, также линейный вход (с возможностью записи)

1. Показатели надежности
* гарантийный срок 1,5 года
* материал корпуса пластик
1. Экономический показатель
* цена 3580 руб.
1. Эргономические показатели

физиологические

* дисплей:
	+ - тип LCD цветной
		- разрешение 240Ч320 пикселей
		- кол-во оттенков 260 000 шт.

антропометрические

* особенности управления сенсорный экран
* вес 67 г.
* габариты 86Ч52Ч12 мм

За базовое изделие принимаем MP3 плеер Ritmix RF-9700, так как он имеет наиболее оптимальные параметры для данного класса плееров.

плеер рынок аналоговый продукция

**3. Формирование номенклатуры абсолютных единичных показателей качества**

Показатели назначения:

Тип носителя

Тип плеера в зависимости от используемого типа носителя данных. По типу носителя MP3-плееры разделяются на три вида: MP3-CD, HDD и Flash.

Объем встроенной памяти (от 0.0313 до 500 Гб)

Размер памяти, которая встроена в MP3-плеер. В современных флэш-плеерах этот объем колеблется от 512 Мб до 32 Гб. Один час музыки при качестве 128 Кбит/c занимает примерно 64 Мб. Таким образом, чем больше объем, тем больше композиций поместится на плеер.

Для особо требовательных пользователей производители выпустили плееры с жестким диском, размер которого начинается уже от 20 Гб. Как правило, его можно использовать не только как MP3-плеер, но и как переносной USB-диск.

Тип слота для карт памяти

Тип карт памяти, используемых в MP3-плеере. Существуют модели на картах CompactFlash, SmartMedia, SecureDigital, MultiMedia, MemoryStick, miniSD, microSD, microMMC.

microSD (Micro Secure Digital Card) – суперкомпактные съемные устройства флэш-памяти. Их размеры составляют 11х15х1 мм. Карты данного формата используются в первую очередь в мобильных телефонах, так как благодаря своей компактности позволяют существенно расширить память телефона, не увеличивая при этом его размеры.

**Тип элементов питания**

Плееры на аккумуляторах собственного формата, как правило, могут производить их зарядку от сети без дополнительно приобретаемых аксессуаров. Недостатком является то, что в экстренном случае вы не сможете заменить элементы питания.

Существует несколько типов аккумуляторов: никель-металл-гидридные (NiMH), литий-ионные (Li-Ion) и литий-полимерные (Li-Polymer), которые отличаются друг от друга не только емкостью и материальной структурой, но и сроком службы.

NiMH аккумуляторы обладают «эффектом памяти», т.е. заряжать их можно только после полной разрядки (в противном случае аккумулятор с остаточной емкостью заряжается не полностью, что приводит к более быстрой его разрядке).

Более удобны в эксплуатации Li-Ion и Li-Pol аккумуляторы: «эффект памяти» у них отсутствует, и заряжать их можно, не дожидаясь полной разрядки. Однако стоят такие аккумуляторы дороже NiMH. При одинаковой емкости Li-Pol аккумуляторы весят меньше, чем Li-Ion, что сказывается на их цене. В то же время, Li-pol аккумуляторы гораздо более хрупкие, чем Li-Ion – они чувствительны к падениям.

**Проигрывание видео**

Возможность проигрывания видео на встроенном дисплее плеера. Благодаря этой функции вы сможете смотреть клипы, фильмы и другой видеоматериал.

Сейчас эта функция присутствует во многих моделях. Но если вам важно качество видеоизображения, то выбирайте модель с хорошим экраном (большая диагональ и высокое разрешение).

**Просмотр графических файлов**

Возможность просмотра графических файлов на экране плеера. MP3-плееры, оснащенные цветным дисплеем, позволяют отображать графические файлы различных форматов (обычно JPEG, GIF, реже – BMP и TIFF). Эта функция пригодится для просмотра фотографий, записанных в память плеера, обложек музыкальных альбомов и иных изображений.

**FM-тюнер**

Наличие в MP3-плеере встроенного FM-радиоприемника. FM-тюнером оснащено большинство современных плееров. Обычно плееры не имеют отдельной антенны (вместо нее используется провод наушников), поэтому качество приема радиосигнала оставляет желать лучшего. Кроме того, вы не сможете слушать радио в метро. В то же время для прослушивания радио требуется намного меньше энергии, чем для воспроизведения музыки с MP3/CD-дисков, карт памяти или жесткого диска. Поэтому плеер гораздо дольше работает без подзарядки в режиме радио, чем при проигрывании музыкальных файлов.

Наличие FM-тюнера является приятным, но не необходимым дополнением к возможностям MP3-плеера. В некоторых моделях есть возможность записывать музыку с радио в память плеера.

**Мощность звука (на канал) (от 1 до 75 мВт)**

Мощность усилителя для наушников плеера. Наличие мощного усилителя позволит получить громкий звук даже с наушниками, обладающими низкой чувствительностью. Для использования «тихих» наушников можно порекомендовать плеер с мощностью от 20 мВт (на канал). Мощность звука – это не слишком критичный параметр, но чем она больше, тем плеер универсальнее в плане выбора наушников. Нужно отметить, что даже мощный усилитель плеера не всегда может «раскачать» наушники с высоким сопротивлением (от 100 Ом и выше). Звук может быть тихим и возможны искажения.

**Отношение сигнал/шум (от 70 до 98 дБ)**

Отношение сигнал/шум MP3-плеера. Данный параметр показывает, насколько сильно «шумит» усилитель плеера (иными словами, насколько издаваемые усилителем помехи вредят восприятию «полезного» сигнала). Шум усилителя можно услышать, если в отсутствие сигнала повернуть регулятор громкости на максимум. Чем выше значение отношения сигнала к шуму, тем более качественный звук способен воспроизводить MP3-плеер. Отношение сигнал/шум измеряется в децибелах (дБ). В рядовых для MP3-плеера ситуациях, т.е. при прослушивании записи на ходу или в транспорте, шум незаметен. Однако тем, кто планирует слушать музыку с MP3-плеера, подключив его к высококачественной Hi-Fi-аппаратуре, рекомендуется выбирать модели с высоким отношением сигнал/шум.

**Цифровой эквалайзер**

Наличие цифрового эквалайзера, позволяющего менять баланс частот. Эквалайзер – это устройство для обработки тембра звука. Он представляет собой набор регулируемых фильтров, каждый из которых может усиливать или ослаблять сигнал в некотором диапазоне частот. Обычно в плеере есть ряд предустановок под различные стили музыки: Pop, Heavy, Dance, Jazz, Classic.

**Интерфейс подключения к компьютеру**

Тип интерфейса подключения плеера к компьютеру. Современные MP3-плееры подключаются к компьютеру через порты USB или FireWire. Существуют модели, поддерживающие оба этих интерфейса. Большинство современных компьютеров и ноутбуков оборудованы интерфейсом USB. Интерфейс FireWire (IEEE 1394a) обеспечивает пропускную способность до 400 Мбит/с, USB 2.0 – до 480 Мбит/с, USB 1.1 – до 12 Мбит/с.

**Линейный вход (с возможностью записи)**

Наличие на плеере линейного входа, используемого для записи в память звука с внешнего источника. С помощью этого входа можно, например, записывать музыку с CD-проигрывателя или музыкального центра. При записи аналоговый сигнал преобразуется в цифровой формат MP3 или WMA.

**Показатель надёжности**

**Материал корпуса**

Материал корпуса MP3-плеера. Корпус MP3-плеера может быть сделан из пластика или из металла. У большинства плееров корпус изготовлен из пластика. Качество пластика может быть разным. У дорогих моделей качество пластмассы может быть очень высоким. Но все же металлический корпус считается более надежным, на нем труднее оставить царапины, он дольше сохраняет «товарный» вид.

**Показатели эргономичности**

**Тип дисплея на плеере**

Тип дисплея, расположенного на корпусе MP3-плеера. Современные плееры оснащаются экранами четырех основных типов: монохромными LCD, цветными LCD, OLED и цветными OLED. Монохромные жидкокристаллические дисплеи требуют дополнительной подсветки. Их устанавливают обычно в недорогие модели плееров. Цветные жидкокристаллические дисплеи пригодны для просмотра видео и фотографий, не требуют дополнительной подсветки, но потребляют существенно больше энергии, чем монохромные, а также ощутимо увеличивают стоимость плеера. К недостаткам можно отнести то, что цветные LCD «слепнут» на ярком свете.

**Разрешение экрана**

Число пикселов (элементов изображения) экрана по вертикали и горизонтали.

Изображение представляет собой совокупность маленьких ячеек (пикселов), каждая из которых имеет определенный цвет. Чем выше разрешение экрана, тем выше качество изображения и тем больше информации можно разместить на нем.

**Количество оттенков дисплея**

Число оттенков, которое способен отобразить экран MP3-плеера. Этот параметр важен, если вы собираетесь использовать плеер для просмотра фотографий или видеороликов. Чем больше число оттенков на экране, тем лучше и естественнее получаются цвета изображения. Наилучшего качества цветопередачи можно добиться на экранах, которые способны отображать 16 миллионов оттенков.

**Сенсорная панель**

Наличие сенсорной панели для управления работой плеера. Под сенсорной панелью понимают поверхность, которая может распознавать прикосновения к ней. При использовании традиционных механических элементов управления вам нужно нажимать на кнопки с небольшим усилием или поворачивать рычажки. В отличие от этого, при сенсорном управлении достаточно просто прикоснуться в нужном месте чувствительной площадки на корпусе плеера. Помимо моделей с сенсорной панелью можно встретить плееры с сенсорным экраном. В них управляющие кнопки отображаются на самом экране.

**Сенсорный дисплей**

Наличие сенсорного (чувствительного к нажатию) экрана. Сенсорный экран позволяет переключаться по меню плеера с помощью нажатия на определенные участки самого экрана, без использования традиционных кнопок. Иногда для этого используется специальный указатель – стилус, который не дает повредить дисплей.

**4. Определение весовых коэффициентов**

Присвоение индексов показателям:

1. Показатели назначения

а) Классификационные

* + тип носителя Q1
	+ встроенная память Q19

б) Конструктивные

* поддержка карт памяти Q2
* питание Q3

в) Эксплуатационные

* поддержка аудио форматов Q4
* поддержка видео форматов Q5
* поддержка графических форматов Q6
* мощность звука (на канал) Q7
* отношение сигнал/шум Q8
* мах время работы от элементов питания Q9
* время работы в режиме просмотра видео Q10
* наличие дополнительных функций: Q11
1. Показатели надежности
* гарантийный срок Q12
* материал корпуса Q13
1. Экономический показатель
* цена Q14.
1. Эргономические показатели

физиологические

* дисплей:
	+ - тип Q15
		- разрешение Q16
		- кол-во оттенков Q17

антропометрические

* особенности управления
* вес Q18
* габариты

Ранжированные ряды, составленные 7-ю экспертами:

Эксперт №1

Q19>Q4>Q5>Q6>Q14>Q15>Q16>Q17>Q18>Q9>Q10>Q11>Q1>Q2>Q3>Q7>Q8>Q12>Q13

Эксперт №2

Q19>Q5>Q4>Q6>Q15>Q16>Q17>Q14>Q9>Q10>Q18>Q11>Q3>Q2>Q1>Q8>Q7>Q13>Q12

Эксперт №3

Q14>Q19>Q17>Q16>Q15>Q4>Q5>Q6>Q18>Q9>Q10>Q11>Q7>Q8>Q1>Q2>Q3>Q12>Q13

Эксперт №4

Q3>Q2>Q1>Q14>Q19>Q17>Q16>Q15>Q4>Q5>Q6>Q18>Q9>Q10>Q11>Q7>Q8>Q12>Q13

Эксперт №5

Q14>Q12>Q13>Q19>Q4>Q5>Q6>Q15>Q16>Q17>Q18>Q9>Q10>Q11>Q1>Q2>Q3>Q7>Q8

Эксперт №6

Q11>Q19>Q5>Q4>Q6>Q15>Q16>Q17>Q14>Q9>Q10>Q18>Q3>Q2>Q1>Q8>Q7>Q13>Q12

Эксперт №7

Q18>Q14>Q16>Q17>Q15>Q4>Q5>Q6>Q19>Q2>Q1>Q3>Q9>Q10>Q11>Q7>Q8>Q13>Q12

**Суммы рангов каждого показателя:**

**Расчет проводим по формуле** , где -коэффициент весомости j-го показателя в рангах, который дал i-й эксперт.

Q1=7+5+5+17+5+5+9=53

Q2=6+6+4+18+4+6+10+54

Q3=5+7+3+19+3+7+8=52

Q4=18+17+14+11+15+16+14=105

Q5=17+18+13+10+14+17+13=102

Q6=16+16+12+9+13+15+12=93

Q7=4+3+7+4+2+3+4=27

Q8=3+4+6+3+1+4+3=24

Q9=10+11+10+7+8+10+7=63

Q10=9+10+96+7+9+6=56

Q11=8+8+8+5+6+19+5=59

Q12=2+1+2+2+18+1+1=27

Q13=1+2+1+1+17+2+2=26

Q14=15+12+19+16+19+11+18=110

Q15=14+15+15+12+12+14+15=97

Q16=13+14+16+13+11+13+17=97

Q17=12+13+17+14+10+12+16=94

Q18=11+9+11+8+9+8+19=75

Q19=19+19+18+15+16+18+11=116

Ранжированный ряд весовых коэффициентов:

Q8<Q13<Q7<Q12<Q3<Q1<Q2<Q10<Q11<Q9<Q18<Q6<Q17<Q15<Q16<Q5<Q4<Q14<Q19

Расчет весовых коэффициентов:

Весовые коэффициенты рассчитываются по формуле

,

где n – количество экспертов, m – число оцениваемых показателей,

-коэффициент весомости j-го показателя в рангах, который дал i-й эксперт.

Т.е.:

Расчеты:

q1==0.040;

q2==0.041;

q3==0.039;

q4==0.079;

q5==0.077;

q6==0.070;

q7==0.020;

q8==0.018;

q9==0.047;

q10==0.042;

q11==0.044;

q12==0.020;

q13==0.020;

q14==0.083;

q15==0.073;

q16==0.073;

q17==0.071;

q18==0.056;

q19==0.087.

Таблица 1. Абсолютные единичные показатели качества

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Абсолютные единичные показатели качества | Оцениваемое изделие iRiver E150 | Аналог 1iPod Nano | Аналог 2Ritmix RF-9700 | Базовый образец Ritmix RF-9700 | Весовой коэффициент |
| **Показатели назначения (классификационные)** |
| Тип носителя\* | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.040 |
| Встроенная память | 4 ГБ | 4 ГБ | 4 ГБ | 4 ГБ | 0.087 |
| **Показатели назначения (конструктивные)** |
| Поддержка карт памяти\* | 4 | 1 | 4 | 4 | 0.041 |
| Питание\* | 3 | 1 | 3 | 3 | 0.039 |
| **Показатели назначения (эксплуатационные)** |
| Поддержка аудио форматов\* | 1 | 3 | 2 | 2 | 0.079 |
| Поддержка видео форматов\* | 3 | 1 | 2 | 2 | 0.077 |
| Поддержка графических форматов\* | 2 | 3 | 1 | 1 | 0.070 |
| Мощность звука (на канал) | 18 мВт | 20 мВт | 19 мВт | 19 мВт | 0.020 |
| Отношение сигнал/шум | 90 дБ | 95 дБ | 90 дБ | 90 дБ | 0.018 |
| Мах время работы от элементов питания | 18 часов | 24 часа | 22 часа | 22 часа | 0.047 |
| Время работы в режиме просмотра видео | 4 часа | 5 часов | 7 часов | 7 часов | 0.042 |
| Наличие дополнительных функций\* | 2 | 1 | 3 | 3 | 0.044 |
| **Показатели надежности** |
| Гарантийный срок | 2 года | 1 год | 1,5 года | 1,5 года | 0.020 |
| Материал корпуса\* | 1 | 3 | 1 | 1 | 0.020 |
| **Экономический показатель** |
| Цена | 2505 руб. | 3452 руб. | 3580 руб. | 3580 руб. | 0.083 |
| **Эргономические показатели** |
| **физиологические** |
| Дисплей (тип)\* | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.073 |
| Дисплей (разрешение) | 240Ч320 пикселей | 240Ч320 пикселей | 240Ч320 пикселей | 240Ч320 пикселей | 0.073 |
| Дисплей (кол-во оттенков) | 260 000 шт. | 64 000 шт. | 260 000 шт. | 260 000 шт. | 0.071 |
| **антропометрические** |
| Особенности управления, вес, габариты\* | 1 | 3 | 2 | 2 | 0.056 |

Для параметров, помеченных знаком «\*» экспертами были проставлены оценки по трехбалльной системе:

1. Тип носителя – так как тип носителя всех исследуемых изделий flash, эксперты присвоили им всем по 1 баллу;
2. Поддержка карт памяти – при наличии этой функции (являющейся равноценной) экспертами присваивалось по 4 балла, при отсутствии – 1 балл;
3. Питание – так как точно сказать, какой из аккумуляторов является лучшим нельзя (Li-Pol – легче, но более хрупок, чем Li-Ion), эксперты провели голосование по трехбалльной системе, по итогам которого наибольшее число оценок, которые получил аккумулятор Li-Pol, составили оценки «отлично» (3), следовательно, этот аккумулятор получает 3 балла, а Li-Ion – 1 (получил 5 оценок «удовлетворительно» (1));

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Эксперт** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **Li-Pol** | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| **Li-Ion** | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |

1. Поддержка аудио форматов, поддержка видео форматов, поддержка графических форматов – данные три параметра оценивались следующим образом: 3 балла присваивалось изделию, поддерживающему наибольшее количество форматов данного параметра, 1 балл – поддерживающему наименьшее количество, 2 балла – промежуточное количество;
2. Наличие дополнительных функций – 3 балла присваивалось изделию, которое обладало наибольшим количеством дополнительных функций, 1 балл – наименьшим, 2 – промежуточное значение;
3. Материал корпуса – так как металлический корпус считается более надежным, на нем труднее оставить царапины, он дольше сохраняет «товарный» вид, и на весе изделия это не сказывалось, эксперты присвоили ему 3 балла, а пластиковому 1 – балл;
4. Дисплей (тип) – так как дисплей у всех исследуемых изделий одинаковый LCD цветной, то каждому присваивается по 1 баллу;
5. Особенности управления, вес, габариты – параметр, содержащий эти 3 пункта, также подвергался оценке путем голосования экспертов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Эксперт** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| **iRiver E150** | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| **iPod Nano** | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| **Ritmix RF-9700** | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |

Плееру **iRiver E150** присваивается оценка «удовлетворительно» (1) (дана экспертами 5 раз из 7), плееру **iPod Nano** присваивается оценка «отлично» (3) (дана экспертами 6 раз из 7), плееру **Ritmix RF-9700** присваивается оценка «хорошо» (2) (дана экспертами 4 раза из 7)

**5. Расчет относительных показателей качества**

Для расчета относительных показателей качества используют две формулы: прямую и обратную. Прямая формула используется для расчета относительных показателей качества, когда повышение качества характеризуется уменьшением показателя, она имеет вид:

,

где Рi – показатель i-ого свойства оцениваемой конструкции; Бi – базовый показатель i-ого свойства; Qi – относительный показатель качества, оцениваемый по i-ому свойству.

Обратная формула применяется для расчета относительного показателя качества в тех случаях, когда повышение качества характеризуется повышением показателя. Она имеет вид:

.

По обратной формуле считаются следующие показатели:

* Встроенная память;
* Мощность звука (на канал);
* Отношение сигнал/шум;
* Мах время работы от элементов питания;
* Время работы в режиме просмотра видео;
* Гарантийный срок;
* Дисплей (разрешение);
* Дисплей (кол-во оттенков).

По прямой формуле считается следующий показатель:

* Цена.

Таблица 2.Относительные единичные показатели качества

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Относительные единичные показатели качества | Оцениваемое изделиеiRiver E150 | Аналог 1iPod Nano | Аналог 2Ritmix RF-9700 | Весовой коэффициент |
| **Показатели назначения (классификационные)** |
| Тип носителя | 1 | 1 | 1 | 0,040 |
| Встроенная память | 1 | 1 | 1 | 0,087 |
| **Показатели назначения (конструктивные)** |
| Поддержка карт памяти | 1 | 0,33 | 1 | 0,041 |
| Питание | 1 | 0,33 | 1 | 0,039 |
| **Показатели назначения (эксплуатационные)** |
| Поддержка аудио форматов | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,079 |
| Поддержка видео форматов | 1,5 | 0,5 | 1 | 0,077 |
| Поддержка графических форматов | 2 | 3 | 1 | 0,070 |
| Мощность звука (на канал) | 0,95 | 1,05 | 1 | 0,020 |
| Отношение сигнал/шум | 1 | 1,06 | 1 | 0,018 |
| Мах время работы от элементов питания | 0,82 | 1,09 | 1 | 0,047 |
| Время работы в режиме просмотра видео | 0,57 | 0,71 | 1 | 0,042 |
| Наличие дополнительных функций | 0,67 | 0,33 | 1 | 0,044 |
| **Показатели надежности** |
| Гарантийный срок | 1,33 | 0,67 | 1 | 0,020 |
| Материал корпуса | 1 | 3 | 1 | 0,020 |
| **Экономический показатель** |
| Цена | 1,43 | 1,04 | 1 | 0,083 |
| **Эргономические показатели** |
| **физиологические** |
| Дисплей (тип) | 1 | 1 | 1 | 0,073 |
| Дисплей (разрешение) | 1 | 1 | 1 | 0,073 |
| Дисплей (кол-во оттенков) | 1 | 0,25 | 1 | 0,071 |
| **антропометрические** |
| Особенности управления, вес, габариты | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,056 |

**6. Дифференциальный метод оценки качества изделий**

Дифференциальный метод оценки качества изделий заключается в сопоставлении единичных показателей качества оцениваемых изделий с соответствующими показателями базового образца. При этом определяют, достигает ли качество оцениваемого изделия качество базового образца в целом; какие единичные показатели оцениваемого изделия превосходят или не соответствуют показателям качества базового образца, а также насколько отличаются друг от друга аналогичные единичные показатели свойств.

Для оценки уровня качества изделия строят диаграмму сопоставления показателей качества (циклограмму), на которой наглядно видно, по какому показателю следует принимать управленческие и технические решения.

Циклограмма для определения технического уровня качества изделий:

1. Область, закрашенная серым цветом – совокупность свойств исследуемого изделия **iRiver E150;**
2. Область, закрашенная желтым цветом – совокупность свойств базового изделия **Ritmix RF-9700.**

Из циклограммы видно, что ни одна площадь многоугольника полностью не покрывает площадь другого многоугольника. Следовательно, точно сказать какое изделие по техническому уровню и качеству лучшее нельзя. Можно лишь сопоставить их отдельные показатели.

**7. Расчет технического уровня исследуемого изделия**

Для расчета комплексного показателя качества воспользуемся формулой для среднего геометрического взвешенного, которая используется для неоднородных показателей качества, имеющих значительный разброс:

,

где Qi – количественное значение i-го показателя качества, qi – весовой коэффициент i-го показателя качества.

Таблица 3. Расчет комплексного показателя качества

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Абсолютные единичные показатели качества | Относительные показатели | Весовой коэффициент |  |
| Оцениваемое изделие iRiver E150 | Аналог 1iPod Nano | Аналог 2Ritmix RF-9700 | iRiver E150 | iPod Nano | Ritmix RF-9700 |
| **Показатели назначения (классификационные)** |
| Тип носителя | 1 | 1 | 1 | 0,040 | 1 | 1 | 1 |
| Встроенная память | 1 | 1 | 1 | 0,087 | 1 | 1 | 1 |
| **Показатели назначения (конструктивные)** |
| Поддержка карт памяти | 1 | 0,33 | 1 | 0,041 | 1 | 0,956 | 1 |
| Питание | 1 | 0,33 | 1 | 0,039 | 1 | 0,958 | 1 |
| **Показатели назначения (эксплуатационные)** |
| Поддержка аудио форматов | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,079 | 0,947 | 1,033 | 1 |
| Поддержка видео форматов | 1,5 | 0,5 | 1 | 0,077 | 1,032 | 0,948 | 1 |
| Поддержка графических форматов | 2 | 3 | 1 | 0,070 | 1,050 | 1,080 | 1 |
| Мощность звука (на канал) | 0,95 | 1,05 | 1 | 0,020 | 0,999 | 1,001 | 1 |
| Отношение сигнал/шум | 1 | 1,06 | 1 | 0,018 | 1 | 1,001 | 1 |
| Мах время работы от элементов питания | 0,82 | 1,09 | 1 | 0,047 | 0,991 | 1,004 | 1 |
| Время работы в режиме просмотра видео | 0,57 | 0,71 | 1 | 0,042 | 0.977 | 0,986 | 1 |
| Наличие дополнительных функций | 0,67 | 0,33 | 1 | 0,044 | 0,983 | 0,952 | 1 |
| **Показатели надежности** |
| Гарантийный срок | 1,33 | 0,67 | 1 | 0,020 | 1,006 | 0,992 | 1 |
| Материал корпуса | 1 | 3 | 1 | 0,020 | 1 | 1,022 | 1 |
| **Экономический показатель** |
| Цена | 1,43 | 1,04 | 1 | 0,083 | 1,030 | 1,003 | 1 |
| **Эргономические показатели** |
| **физиологические** |
| Дисплей (тип) | 1 | 1 | 1 | 0,073 | 1 | 1 | 1 |
| Дисплей (разрешение) | 1 | 1 | 1 | 0,073 | 1 | 1 | 1 |
| Дисплей (кол-во оттенков) | 1 | 0,25 | 1 | 0,071 | 1 | 0,906 | 1 |
| **антропометрические** |
| Особенности управления, вес, габариты | 0,5 | 1,5 | 1 | 0,056 | 0,962 | 1,023 | 1 |

Таблица 4. Комплексный показатель качества

|  |
| --- |
| **Комплексный показатель качества** |
| Исследуемое изделие iRiver E150 | Аналог 1 iPod Nano | Аналог 2 Ritmix RF-9700 |
| 0,973 | 0,862 | 1 |

В комплексе исследуемое изделие **iRiver E150** проигрывает базовому изделию **Ritmix RF-9700** (аналог 2), но в частности по таким важным показателям как цена, гарантийный срок и поддержка видео и графических форматов (одни из ключевых показателей данного класса плееров) исследуемое изделие превосходит базовое. Следовательно, можно дать некоторые рекомендации конструкторам-производителям **iRiver** по созданию плеера – абсолютного лидера на рынке в данном классе:

1) повысить уровень следующих показателей:

* Поддержка аудио форматов;
* Мощность звука (на канал);
* Мах время работы от элементов питания;
* Время работы в режиме просмотра видео;
* Наличие дополнительных функций;
* Особенности управления, вес, габариты.

**8. Анализ показателей качества с учетом тенденций изменения**

На сегодня большинство плееров рассматриваемого мною класса (MP4-плееры) оснащено цветными LCD (Liquid Crystal Display) экранами. Данный тип экранов обладает некоторыми недостатками:

а) Инертность изображения – при резких движениях объектов на экране можно заметить некоторое смазывание изображения;

б) Яркость и насыщенность сильно зависят от угла просмотра;

в) Малочувствительны к изменению уровня яркости и не обеспечивают достаточного уровня яркости, что очень мешает при солнечном свете;

г) Низкое качество цветопередачи и контрастности;

д) Высокое энергопотребление;

Чтобы избежать эти недостатки некоторые производители устанавливают на свою продукцию экраны другого типа – OLED экраны (Organic Light Emitting Diode) – электролюминесцентные экраны на органических светоизлучающих полупроводниках. Данный тип экранов обладает следующими достоинствами:

а) Высокая яркость и контрастность изображения (т.е. экран читается практически при любых условиях);

б) Большой угол обзора, то есть возможен просмотр практически с любого угла;

в) Экран тоньше LCD-экрана;

г) Низкое энергопотребление (по сравнению с экранами на основе других технологий).

Также на сегодня актуальна проблема по увеличению времени непрерывной работы плеера. Эта характеристика напрямую зависит от типа аккумулятора. Сегодня производители в основном устанавливают в свои изделия Li-Pol или Li-Ion аккумуляторы. Но с развитием высоких технологий появляются совершенно новые типы аккумуляторов, которые в разы увеличивают время непрерывной работы плеера. Например, новый тип аккумулятора, питающегося не за счет электросети, а за счет топлива – Micro Fuel Cell System – топливная система размером 50Ч30 мм. Новая батарея в качестве топлива использует метанол. Система топливных ячеек регулирует поступление топлива при помощи насоса. Напряжение на выходе поддерживается с участием дополнительной литий-полимерной батареи и может достигать 3 вольт. Применение подобного рода аккумулятора позволит до 24 часов без перерыва просматривать видео на плеере.

**9. Перспективные показатели**

В ходе анализа показателей качества исследуемого изделия (плеера) был выявлен ряд перспективных показателей качества, представленных на рисунке, совершенствование значений которых приведет в будущем к существенному повышению качества продукции и, следовательно, ее конкурентоспособности на мировом рынке. К таким показателям были отнесены: показатели назначения (поддержка аудио форматов, мощность звука (на канал), мах время работы от элементов питания, время работы в режиме просмотра видео, наличие дополнительных функций), эргономический показатель (особенности управления, вес, габариты).

**10. Формирование рекомендаций потребителю**

Что касается общих рекомендаций по выбору mp3 плеера, главное, определить цель, для чего именно вам нужен плеер: если вы не собираетесь просматривать на нем видео, то вполне логичным будет отдать предпочтение моделям без этой функции, если вы планируете использовать плеер во время занятий фитнесом, то миниатюрные проигрыватели – как раз то, что вам необходимо. Определитесь, поддержка каких типов файлов вам необходима: у разных моделей – разный набор поддерживаемых форматов (OGG, FLAC, ACC и др.), хотя MP3 формат будет поддерживаться всеми брендами и моделями. Имеет значение и тип вашей операционной системы, так как возможно, что ваш плеер будет великолепно совместим с Windows, а с Mac OS возникнут проблемы, способные изрядно «попортить» вам нервы. Конечно, существуют и другие параметры, которыми вы будете руководствоваться при выборе плеера (цена, качество звука, возможность ручной настройки эквалайзера, доступность гарантийных услуг, объем памяти, размер диагонали экрана и т.д.).