

# Мир после

Сравнительный тест аудиокодеков



# MP3

Новые аудиокодеки постепенно вытесняют со сцены формат MP3. Чтобы не оказаться за бортом новых технологий, попробуем определить, какой же из четырех последователей MP3 будет иметь наибольшие шансы на успех.

**К**огда формат MP3 только появился на рынке, он сумел произвести настоящую революцию в музыкальном мире. Весьма неплохие по качеству MP3-композиции при битрейте в 128 кбит/с получались в десять раз меньше оригинала и оптимально подходили для обмена через Интернет.

Теперь подросло следующее поколение кодеков, которые уже заняли свои стартовые позиции и обещают побить все рекорды MP3. Если верить заявлениям разработчиков, уже сейчас при битрейте 64 кбит/с качество цифровой копии по характеристикам приближается к звучанию компакт-диска, так что при переходе на новый формат пользователь сможет экономить в среднем в два раза больше места на каждую композицию.

Но правда ли, что при 64 кбит/с качество звука «будет приближаться к компакт-диску»? Чтобы ответить на этот вопрос, мы провели небольшое тестирование, в котором обратили особое внимание на работу кодеков с низким битрейтом — с 48 до 80 кбит/с. Если новые кодеки при таком битрейте смогут предложить качество CD, значит MP3 со своими 128 кбит/с действительно отслужил свой срок.

## aacPlus

В нашем тесте aacPlus обеспечивает весьма приличное качество звука даже при низком битрейте. Секрет успеха кроется в использовании технологии SBR (Spectral Band Replication).

aacPlus — не самостоятельный формат. Изначально он базируется на AAC и поддерживает работу с технологией SBR, которая позволяет даже при низком битрейте добиваться качественного звучания. Изготовитель кодека, компания Coding Technologies, пообещала достичь качества аудиодиска уже при 48 кбит/с. На заявленном производителем битрейте кодек должен обрезать аудиосигнал, только если он будет превышает частоту 16 кГц. С такими пока-

зателями aacPlus вполне сможет превзойти считающийся лучшим MP3-кодек LAME с его 128 кбит/с.

К сожалению, при тестовом прослушивании кодек не смог оправдать все возложенные на него надежды. При 48 кбит/с выдавал небольшие, но, тем не менее, заметные артефакты. В «Токкатах и фуге» Баха появлялись отголоски на высоких тонах, а органная партия в некоторых пассажах теряла четкость.

Как и его прародитель AAC, aacPlus интегрирован в стандарт MPEG-4 и предусмотрен в качестве стандартного аудиоканала для фильмов, к примеру, в формате DivX или его предполагаемом последователе H.264.

Для конечных пользователей компания Ahead предлагает использовать свой программный плеер Nero 6 со встроенным в него кодеком aacPlus.

## Дополнительные опции

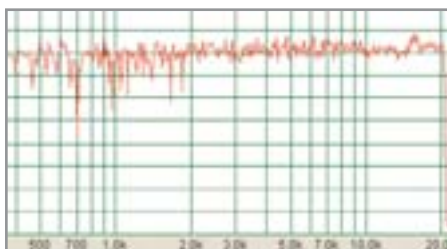
Наравне с конфигурацией битрейта, кодек обладает множеством других опций, которые позволяют использовать возможности стандарта MPEG-4 по максимуму. Например, Nero со встроенным в него aacPlus умеет сжимать композицию в файл формата MPEG-4 Streaming. Используя его, пользователь легко сможет организовать потоковое вещание в Сети.

## OggVorbis

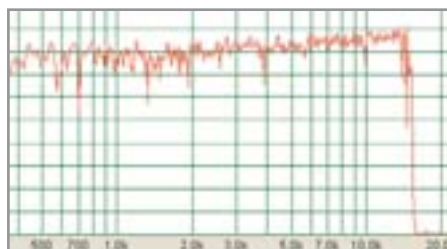
Данный кодек начинает пользоваться все большей популярностью у любителей качественного и свободного звука. Это вполне объяснимо, если учесть качество, которое он выдает даже на таком типичном битрейте, как 128 кбит/с.

Как ни странно, OggVorbis действительно сможет составить достаточно сильную конкуренцию своим коммерческим коллегам. В нашем тесте при 48 кбит/с он сумел продемонстрировать достаточно неплохой результат, по некоторым параметрам даже чуть превосходящий лидера нашего рейтинга. »

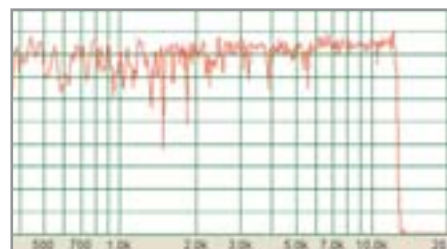




▲ Характеристика частотного анализа работы кодека aacPlus



▲ Характеристика частотного анализа работы кодека OggVorbis



▲ Характеристика частотного анализа работы кодека WMA9

» Несмотря на это, добиться качества звучания аудиодиска при его использовании нам так и не удалось. Финальная звуковая картина получалась либо слишком серой, либо звуку не хватало объема. Неудивительно, что у остальных участников теста при таком же битрейте результаты выглядели еще хуже. Видимо, достигнуть качества аудиодиска уже при 48 кбит/с — задача технически невозможная, во всяком случае, пока. Действительно качественное звучание на данном кодеке можно получить лишь начиная с 80 кбит/с.

Ко всему сказанному стоит добавить, что OggVorbis в большей степени рассчитан именно на работу с переменным битрейтом (VBR). В этом режиме итоговый результат получается гораздо лучше, нежели при использовании постоянного (CBR) битрейта.

### Оптимальное сжатие

Если в настройках кодека принудительно выставить использование CBR-битрейта, то OggVorbis — самый медленный кодек в нашем тесте. Если же использовать режим VBR, то скорость его работы возрастает примерно вдвое, но при этом возникает другая проблема:

кодек почти не соблюдает средний битрейт композиции, в результате чего ожидаемая величина файла крайне редко совпадает с итоговым результатом.

Поддержка так называемой функции «Channel Coupling» позволяет OggVorbis только один раз сжимать одинаковые сигналы, поступающие по разным каналам, вследствие чего размер итогового файла становится меньше.

### Возможности настройки

Конфигурация данного кодека настолько проста, что с ней могут справиться даже начинающие пользователи. Для более комфортной настройки различных параметров как нельзя лучше подойдет пакет OggDrop ([www.vorbis.com](http://www.vorbis.com)). С его помощью можно управлять всеми доступными опциями через единый графический интерфейс. Вы можете указать использование переменного битрейта, и при переходе с одной качественной ступени на другую OggDrop отобразит соответствующий ей битрейт. Между прочим, подобный сервис не является чем-то самым собой разумеющимся. К примеру, для обнаружения подобной функции в Windows Media Encoder 9 вам придется пуститься в основательные поиски по меню.

### WMA9

Кодек, разработанный компанией Microsoft, производит сжатие файлов намного быстрее всех своих конкурентов, однако результат данного преобразования оставляет желать лучшего.

Предлагаемые нам на выбор три различных предустановленных значения битрейта делают возможным сжатие композиций почти в два раза. Обычный Windows Media 9 умел производить сжатие лишь в моно- или стереозвучание, в то время как WMA9 Pro способен работать даже с теми композициями, которые используют многоканальный звук. Его показатели на Pentium 4 просто невероятны. Поп-композицию продолжительностью около четырех минут он смог преобразовать меньше чем за десять секунд. Таким образом, чтобы полностью сжать компакт-диск, потребуется не более двух минут.

По качеству звучания кодек выступает достаточно ровно. В каждом из трех битрейтов ведет себя достаточно пассивно, все время выдавая несколько глухой звук. Данное впечатление полностью подтверждается и результатами измерения амплитуды частот: кодек слишком рано начинает вырезать высокие частоты»

Формат		
aacPlus		
+ обеспечивает отличное качество звука		
+ сохраняет высокие частоты		
+ интегрирован в стандарт MPEG-4		
— не очень распространен		
Общая оценка	85	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Качество звука	85	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Производительность	84	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Функциональность	87	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
ПО	87	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Цена	▶ по лицензии	
Кодек	▶ HEAAC Nero 6	
Сайт	▶ <a href="http://www.codingtechnologies.com">www.codingtechnologies.com</a>	

Формат		
OggVorbis		
+ хорошее качество звука		
+ хорошее сжатие		
+ простая конфигурация		
— немного глухой звук		
Общая оценка	84	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Качество звука	83	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Производительность	72	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Функциональность	95	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
ПО	100	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Цена	▶ freeware	
Кодек	▶ OggDrop XPd 1.7	
Сайт	▶ <a href="http://www.xiph.org">www.xiph.org</a>	

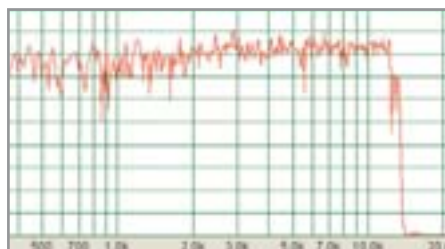
Формат		
WMA9		
+ скорость		
+ поддержка многоканального звука		
— отсутствие свободного выбора битрейта		
— среднее звучание		
Общая оценка	82	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Качество звука	79	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Производительность	79	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Функциональность	88	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
ПО	96	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
Цена:	▶ freeware	
Кодек:	▶ Media Encoder 9	
Сайт:	▶ <a href="http://www.microsoft.com">www.microsoft.com</a>	

» ты из композиции. Общая картина начинает улучшаться лишь при увеличении битрейта до 80 кбит/с.

### Ограничения

Что касается эргономичности, то здесь кодек оставляет весьма двойственное впечатление. С одной стороны, он предлагает множество дополнительных опций, с другой — пользователь постоянно сталкивается с различными ограничениями. К примеру, он не может самостоятельно выбрать величину битрейта, так как кодек работает только с профилями, а в них битрейт уже предустановлен и изменению не подлежит. Даже если создать новый профиль, выставить в нем желаемый битрейт не получится.

Но когда речь заходит именно о работе с переменным битрейтом, этот кодек способен дать фору всем остальным конкурентам. Как мы уже говорили, в нем есть три различных режима работы. Кроме стандартного «Качественного режима», который позволяет сжимать все без исключения композиции на одинаковое количество процентов, существует также «VBR-битрейт», в котором приоритетным считается лишь средний битрейт композиции. Если же выбрать «Максимальный VBR-битрейт», пользователь сможет самостоятельно установить пороговый битрейт, превышать который кодек не должен.



▲ Характеристика частотного анализа работы кодека AAC

### Двухшаговое кодирование

Данный кодек единственный в нашем тесте, использующий двухшаговое кодирование — возможность, которая первоначально использовалась лишь для сжатия видеопотока. Как оказалось, при сжатии аудиоданных имеет смысл после первого прохода композиции заново проанализировать весь аудиопоток, чтобы при втором проходе можно было оптимизировать распределение битрейта.

Как бы ни был хорош Windows Media Encoder 9, один досадный момент при его использовании все же есть. Если вы захотите из WMA-файлов получить несжатые WAV, вам не обойтись без какой-либо утилиты (как правило, коммерческой) от стороннего производителя, например GoldWave ([www.goldwave.com](http://www.goldwave.com)). Компания Microsoft проводит однозначную политику: пользователь может конвертировать все музыкальные файлы в WMA, но из WMA в какой-либо другой формат он перекодировать уже ничего не может.

### Формат

#### AAC

- + хорошее качество при 128 кбит/с
- искаженный звук
- плохое качество при битрейте менее 64 кбит/с

Общая оценка

70

Качество звука

67

Производительность

62

Функциональность

83

ПО

80

Цена

по лицензии

Кодек

AAC в Quicktime Pro 6.3

Сайт

[www.aac-audio.com](http://www.aac-audio.com)

### AAC

За разработкой данного формата, объявленного наследником MP3, стоят громкие имена. Но, как показала практика, одних лишь имен для достижения положительного результата недостаточно.

Лицензии на формат AAC (Advanced Audio Coding) принадлежат компаниям AT&T, Dolby, Fraunhofer и Sony. Так что использовать данную технологию можно только на коммерческой основе, что на практике обходится пользователю в немалую сумму. Обзор цен на лицензии AAC вы найдете по адресу: [www.vialicensing.com/products/mpeg4aac/license\\_terms.html](http://www.vialicensing.com/products/mpeg4aac/license_terms.html). Между тем AAC, как и aacPlus, является частью спецификации MPEG-4 и также предусмотрен в каче-

### Как мы тестировали

## Качество звука определяет победителя

Используемая нами тестовая платформа состояла из процессора Intel Pentium 4 с частотой 2,53 ГГц, 512 Мбайт памяти DDR SDRAM и Windows XP Professional.

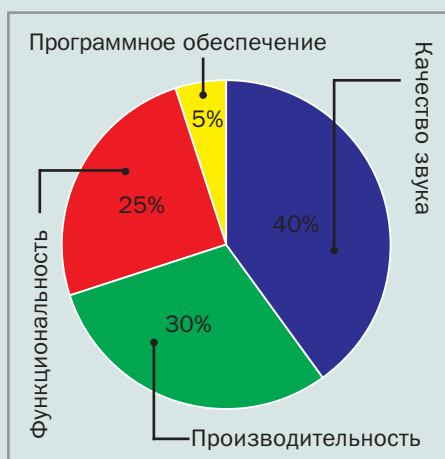
Аудиотесты проводились на аппаратуре с усилителем Harman-Kardon AVR-7000 и акустической системой JBL TI10K.

### Качество звука (40%)

На нашей тестовой аппаратуре мы оценивали качество звучания на основе различных музыкальных произведений, начиная от поп-музыки («Radio Orchid» группы Fury in the Slaughterhouse) и заканчивая классикой («Токката и фуга» И. С. Баха). Каждый тестируемый кодек проходил испытания на трех различных битрейтах.

### Производительность (30%)

В частности, мы проводили тесты при 48 и 64 кбит/с, то есть именно на тех битрейтах,



когда кодеки начинают обрезать высокие частоты. Мы производили замеры скорости и сжатия на разных композициях («Токката и фуга» Баха, «We live here» Pat Metheny).

### Функциональность (25%)

Здесь кодеки набирали очки лишь в том случае, если пользователь сможет самостоятельно задать как можно больше параметров — к примеру, желаемый битрейт, VBR, многоканальность или стереорежим.

### Программное обеспечение (5%)

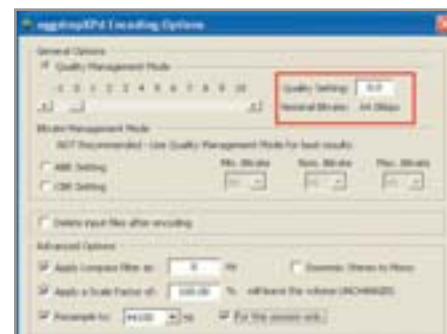
Как правило, кодеки отдельно не покупают, а приобретают в составе какого-либо продукта. Мы оценивали объем предложений по подобным программам на рынке.



▲ Настраиваем параметры кодера aacPlus для сжатия композиции



▲ Указываем требуемый нам битрейт в настройках кодера AAC



▲ OggVorbis — самый богатый в плане функциональности кодек

стве стандартного аудиоканала при воспроизведении файлов MPEG-4.

Первой (и пока единственной) крупной компанией, которая полностью сделала ставку на AAC, стала Apple. Она встроила данный формат в свой программный мультимедиаплеер Quicktime 6 и предлагает пользователям с его помощью (а также с помощью своего онлайн-магазина i-Tunes) закачивать композиции в AAC-формате. AAC в качестве альтернативы обычному MP3 выглядит достаточно неплохо.

### Не ниже 64 кбит/с

Из двух AAC-кодеков, представленных на потребительском рынке, в нашем тесте проходил испытание Quicktime Pro версии 6.3. В графике колебания частот можно заметить, что при работе на 48 кбит/с AAC обрезает частоты на высоте немногим больше 10 кГц. То есть именно те, которые человеческое ухо слышит достаточно четко. При увеличении до 64 кбит/с это значение резко поднимается до 13,3 кГц, но спасти положение уже не может: AAC оказывается позади всех остальных участников теста.

При прослушивании AAC лишь подтверждает негативное впечатление, которое он произвел при частотном анализе. На низких битрейтах он не выдерживает никакой конкуренции. Высокие частоты и интенсивные пассажи при 48 кбит/с просто обрезаются, еще больше искажая итоговую картину.

При увеличении битрейта до 64 кбит/с AAC демонстрирует уже более высокое качество, но в области высоких частот картина остается такой же грязной. Только лишь начиная с 80 кбит/с, он догоняет своих соперников по тесту и становится более-менее конкурентоспособным.

## Новые аудиоформаты

Такие форматы, как AAC или WMA9, технологически превосходят MP3. Они более гибко обрабатывают аудиопоток и оставляют сложным пассажирам больше места, которое высвобождают за счет обработки других фрагментов композиции.

При обработке стереосигналов они могут точно решить, какая информация должна быть перенесена только один раз, в случае если она передается одновременно по обоим каналам. Помимо этого, у них более совершенные алгоритмы сжатия. Но один из участников нашего теста, а именно aacPlus, пошел еще дальше: он использует технологию Spectral Band Replication, выдавая приличное качество звука даже на весьма низких битрейтах.

SBR реконструирует высокие частоты, которые другие кодеки просто обрезают, так как человеческое ухо едва ли может их воспринимать. Данный метод эффективен на битрейтах между 48 и 64 кбит/с, так как обычно именно здесь начинают исчезать различные частоты. Их отсутствие плохо сказывается на итоговом качестве композиции, что, как правило, выражается в несколько глуховатом звуке.

Данная технология весьма многообещающая, но это отнюдь не значит, что новые кодеки имеют все шансы утвердиться на рынке. Ведь наравне с качеством звучания важную роль играет и пространство того или иного продукта. Мало смысла создавать сильно сжатые и хорошо звучащие композиции, если из-за отсутствия нужного декодера никто не сможет их прослушать. Но уже в скором времени ситуация может круто измениться благодаря компании Ahead и ее программе Nero. Данный продукт достаточно известен на рынке, а встроенный в него кодек aacPlus с удобным интерфейсом настройки делает пакет максималь-

но удобным и эффективным для конечного пользователя.

Кроме того, в данном пакете вы сможете найти необходимые модули для работы с форматом AAC, а зайдя по адресу [www.neroplugins.cd-rw.org](http://www.neroplugins.cd-rw.org), скачать freeware-плагины для остальных участников нашего теста. Таким образом, с помощью Nero вы сможете самостоятельно опробовать все новые аудиокодеки.

## Итог: прощай, MP3

Судя по результатам нашего теста, MP3 все же доживает свои последние дни. Его конкуренты предлагают более высокое качество при более низком битрейте.

Результат нашего теста действительно удивляет. Не потому, что aacPlus занимает первое место — этого можно было ожидать уже только из-за используемой в нем технологии. Удивляет он потому, что единственный из протестированных аудиокодеков, находящийся в открытом доступе — OggVorbis, — показывает такие хорошие результаты и оказывается на втором месте. В принципе, это звонкая пощечина всем гигантам, стоящим »



Как работают аудиокодеки

## Модель слуха

На базе этой модели кодек определяет, какая информация из оригинальной композиции является избыточной из-за того, что человеческое ухо ее не воспринимает. Фактором, который определяет, воспринимаем мы звук или нет, является не только его громкость, но и частота. Звуки с частотой выше примерно 16 кГц взрослые, как правило, не слышат, и с возрастом этот рубеж постепенно снижается. Маленькие дети же, напротив, способны воспринимать звуки с частотой до 20 кГц.



1



2



3



4



Модель	aacPlus	OGG Vorbis	WMA	AAC
Общая оценка	85	84	82	70
Качество звука				
80 кбит/с (оценка)	очень хорошо (1,2)	очень хорошо (1,4)	очень хорошо (1,5)	хорошо (1,8)
64 кбит/с (оценка)	хорошо (1,8)	хорошо (1,9)	хорошо (2,1)	удовлетворительно (3,1)
48 кбит/с (оценка)	удовлетворительно (3,1)	удовлетворительно (2,9)	удовлетворительно (3,3)	плохо (4,3)
Производительность				
Макс. частота 64 кбит/с	20 294 Гц	15 020 Гц	12 420 Гц	13 344 Гц
Мин. частота 48 кбит/с	16 320 Гц	14 992 Гц	11 887 Гц	9720 Гц
Произведение 1 (И. С. Бах: «Токката и fuga ре-минор»)				
Сжатие: 48/64/80 кбит/с CBR	96,5%/95,7%/94,2%	96,8%/95,7%/94,6%	96,6%/95,4%/94,3%	96,5%/95,3%/94,1%
Время: 48/64/80 кбит/с	12 с/13 с/13 с	26 с/27 с/31 с	4 с/5 с/5 с	14 с/16 с/15 с
Произведение 2 (Pat Metheny: «We live here»)				
Сжатие: 48/64/80 кбит/с CBR	96,6%/95,4%/94,3%	96,9%/95,8%/94,7%	96,6%/95,5%/94,3%	96,5%/95,3%/94,2%
Время: 48/64/80 кбит/с	22 с/22 с/22 с	48 с/51 с/57 с	8 с/8 с/8 с	24 с/28 с/27 с
Функциональность				
CBR	•	•	•	•
VBR	• (с ограничениями)	•	• (с ограничениями)	• (нет в Quicktime)
ABR	• (с ограничениями)	•	• (с ограничениями)	• (нет в Quicktime)
Возможность настройки	Битрейт, профили, качество сжатия	Битрейт, качество VBR, приоритет процесса	Битрейт (нет свободной установки), профили (с ограничениями), качество VBR, качество сжатия	Битрейт, качество сжатия
Mono/Stereo/Joint Stereo	•/•/•	•/•/•	•/•/–	•/•/•
Copyright bits/DRM	•/•	•/–	•/•	•/•
Поддержка многоканальности	до 48 каналов	до 256 каналов	до 8 каналов	до 48 каналов
Поддержка тегов	•	•	•	•
Дополнительные функции	Потоковое воспроизведение, SBR, Downmix	Downmix, Resample (частоты), Channel coupling	Двушаговое кодирование, потоковое воспроизведение, VBR-режимы	Потоковое воспроизведение, Downmix
Программное обеспечение				
Утилиты, поставляемые с кодеком	Nero 6.0	OggDrop 1.7, Cdex 1.51	Windows Media Encoder 9	Quicktime Pro 6.3, Nero 6.0
Минимальные затраты на приобретение	\$70 (Nero 6)	freeware	freeware	\$40 (Quicktime Pro 6.3)
Утилиты, поставляемые с декодером	Nero Media Player, NeroMix	Winamp 2.95	Media Player 9	Nero Media Player, Quicktime 6.3
Наличие плагина к Winamp	внешний	встроенный	встроенный	внешний

Графическое представление общей оценки: 100–90 баллов: 5 квадратов; 89–75 баллов: 4 квадрата; 74–60 баллов: 3 квадрата; 59–45 баллов: 2 квадрата; 44–20 баллов: 1 квадрат; 19–0 баллов: 0 квадратов; • да; – нет; н/д – нет данных

» за разработкой формата AAC. А вот как обстоит дело с «качеством компакт-диска» при низком битрейте? Как показал наш тест, при 48 кбит/с это практически невозможно. Данную проверку ни один из аудиокодеков на «хорошо» не сдал.

Только лишь при 64 кбит/с лидеры нашего рейтинга — aacPlus и OggVorbis — начинают демонстрировать вышеупомянутое «качество компакт-диска». Что касается остальных кодеков, чтобы избе-

жать потерь по сравнению с оригиналом, придется установить более высокий битрейт — как минимум 80 кбит/с.

Так у кого же наиболее высокие шансы стать достойной альтернативой формату MP3 или как минимум его «напарником»? Microsoft прилагает все усилия к тому, чтобы пустить в массы свой формат Windows Media, но результаты его работы выглядят довольно-таки посредственно.

У OggVorbis были бы неплохие перспективы, несмотря на открытый доступ, но производители железа к его распространению пока так и не подключились.

Лучше выглядит ситуация с aacPlus: при отсутствии поддержки со стороны производителей железа этот формат является частью стандарта MPEG-4 и явно представляет интерес для индустрии благодаря своей высокой эффективности при достаточно низком битрейте. **CHIP**