

## **Основы тембровой коррекции.**

### **Немного истории.**

Рождённый в 30-х годах, эквалайзер является старейшей и наиболее часто используемой звукорежисёрами обработкой звука. Сегодня на рынке хватает самых разных приборов для тембровой коррекции – от простого НЧ-ВЧ корректора 50-х до навороченного многополосного эквалайзера с совершенной параметрикой. В своей основе эквалайзер представляет собой несколько электронных фильтров, позволяющих изменять амплитудно-частотную характеристику звукового устройства. За последние пол века схемотехника эквалайзеров усовершенствовалась необычайно, стремясь удовлетворить от возросшие требования аудиоиндустрии.

### **Понимание сущности тембровой коррекции и её воздействия на звуковой сигнал.**

Остановимся на разьяснении двух областей применения эквалайзера, а именно голос и его музыкальное сопровождение. Я хочу обсудить различные спектральные составляющие звука – что они делают для самого звука, и как мы это воспринимаем. Почему иногда звук бывает резким или грязным? Почему мы иногда не можем разобрать текст песни? Я постараюсь дать ответы на эти вопросы и, вообще, внести хоть немного ясности в мистический мир эквалайзеров.

### **Вокал.**

Грубо говоря, спектр голоса можно разделить на три основных полосы, соответствующих главным речевым компонентам – основе, гласным и согласным.

Область голосовой основы расположена на довольно ограниченном участке спектра – приблизительно между 125 и 250 герцами. Основа позволяет нам определить – кто именно говорит, и поэтому, правильная передача её является неотъемлемой частью качественного звука.

Проводящие наибольшую голосовую энергию гласные занимают полосу 350 до 2000 герц. Согласные же, расположенные на участке от 1500 до 4000 герц, обладают небольшой энергией, но зато являются основной составляющей разборчивости голоса.

К примеру, на участок от 63 до 500 герц приходится около 60% всей энергии голоса, но он всего лишь на 5 % влияет на разборчивость. Область 500 – 1000 герц обеспечивает 35% разборчивости, в то время как на диапазон от 1 до 8 килогерц приходится 5% от энергии и 60% от разборчивости.

Уменьшив уровень составляющих низкочастотной части спектра и увеличив уровень в диапазоне от 1 до 5 килогерц можно существенно увеличить разборчивость и ясность голоса. Вот несколько возможных последствий грубого тембрового вмешательства в звук:

поднятие АЧХ на участке 100 – 250 герц делает вокал гулким;

вырезание участка 150 – 500 герц порождает пустоту, неосновательность;

уменьшение уровня на участке от 500 до 1000 герц влечёт за собой излишнюю жёсткость;

поднятие части спектра около 3 килогерц несёт жесткую металлическую гнусавость;

уменьшение усиления в полосе от 2 до 5 килогерц приводит к общему снижению разборчивости, делает звук безжизненным;

поднятие участка от 4 до 10 килогерц приводит к свистам и появлению “звукового песка”.

### **Следствия тембровой коррекции вокала.**

Во всех случаях для уверенного управления тембром лучше всего использовать эквалайзер с регулируемой параметрикой.

80 – 125 герц	Придание чувственности певцам, поющим в басовом регистре.
160 – 250 герц	Звуковая основа.
315 – 500 герц	Очень важно для качественного звука.
630 – 1000 герц	Важно для естественного звучания. Чрезмерное поднятие приводит к получению “телефонного звука”.
1250 – 4000 герц	Артикуляция вокала, манера исполнителя.
5000 – 8000 герц	Очень важно для разборчивости.
1250 – 8000 герц	Придают чистоту и ясность.
5000 – 16000 герц	Чрезмерное усиление приводит к сыпучему, свистящему звуку.

Слишком сильное увеличение уровня на участке 200 – 400 герц приводит к маскировке согласных, таких как “м”, “б”, “в”. Слишком сильное увеличение уровня в диапазоне 1000 – 4000 герц приводит к быстрому утомлению слуха. Вокал можно слегка осветлить, подняв в районе 3 кГц, одновременно уменьшив усиление на этой же частоте у всех инструментов аккомпанимента.

### **Инструменты.**

Микширование инструментов – это настоящее искусство, и звукорежиссёру приходится не один раз обращаться к помощи эквалайзера, прежде чем он найдёт тот звук, который ему нужен. Многие инструменты имеют столь мощный и богатый звук, что его практически невозможно передать близко поставленным микрофоном. Вот здесь-то и приходит на помощь эквалайзер, основная цель которого – донести до нас этот звук в наиболее естественной его форме.

Прозрачность звука многих инструментов может быть существенно увеличена путём подчёркивания их гармоник. Наше ухо их слышит даже в самых низких звуках с, казалось бы, узким спектром. Барабаны – это один из таких инструментов, яркость звука которых можно существенно повысить путём простого уменьшения усиления в нижней части спектра, подчёркивая тем самым существующие в звуке гармоники. Вот несколько мыслей по поводу того, что именно некоторые из частот делают со звуком и что при этом чувствуют наши уши.

31 – 50 герц	Дают музыке мощь и энергию. При чрезмерном их подчёркивании звук может помутнеть, стать тусклым. Так же маскируют некоторые гармонические компоненты.
80 – 125 герц	При чрезмерном поднятии их возникает “бум-эффект”
160 – 250 герц	Обычная проблема большинства миксов. Избыток лишает фонограмму мощности, но они, всё же, необходимы для “теплого” звучания фонограммы. 160 герц, по моему мнению – самая раздражающая частота. Здесь же расположена звуковая основа бас-гитары и других бас-инструментов

300 – 500 герц	Здесь расположена звуковая основа струнных и перкуссионных инструментов.
400 – 1000 герц	Основа и гармоники струнных, клавишных и перкуссии. Здесь, вероятно, самая важная область, отвечающая за естественность звучания – здесь расположен именно “голос” инструмента. Избыток приводит к “трубоподобности” звучания.
800 – 4000 герц	Здесь самая подходящая область, что бы выделить инструмент или слегка “подогреть” его звучание. Избыток приводит к быстрому ауральному утомлению.
1000 – 20000 герц	Избыток приводит к заметному “истончению” звука.
4000 – 10000 герц	Область разборчивости перкуссии, тарелок, малого барабана.
5000 герц	Отвечает за прозрачность. Избыток привносит некоторую “отдалённость” звучания.
8000 – 20000 герц	Очень часто именно с ней ассоциируется понятие “качества записи” или микса. Именно здесь лежит источник “глубины” микса и чистоты его “атмосферы”. Избыток приводит к пронзительному и ломкому звучанию.

А здесь ещё несколько замечаний по поводу формирования АЧХ, но уже относительно разных инструментов. При работе с живым звуком я даже выставляю эти значения эквалайзера перед саундчеком – это позволяет сэкономить время на отстройке. Но не придавайте этому слишком большого значения – это не более чем точка отсчёта – с этого просто удобно начинать.

**Большой барабан:** кроме обычного вырезания области от 200 до 400 герц обычно вырезается узкая полоса спектра в области 160, 800 и 1300 герц. Это позволяет освободить место для звуковой основы бас-гитары и музыки в целом. Ещё я обнаружил, что применение ВЧ фильтрации от 50 герц позволяет уплотнить звук большого барабана, оставив для вашего компрессора именно тот сигнал, с которым он может музыкально работать. Подъём 5 – 7 кГц – для отчётливого щелчка.

**Малый барабан:** это именно тот инструмент, звук которого очень легко замутнить слишком большим количеством “низа”. Частоты ниже 150 герц никогда не используются для получения современного звука. Могу предложить для их подавления всё тот же ВЧ фильтр. Большинство моделей малых барабанов требуют лишь “подрезать” несколько частот. Начните с 400 герц, 800 герц и некоторого количества 1300 герц. Именно, начните – вовсе не обязательно, что вам придётся крутить их все. Если малый барабан слишком “торчит” в миксе, но вы не хотите изменять его уровень, приснимите немного 5кГц – это слегка “отдалит” его – и потом скомпенсируйте это лёгким поднятием 10 кГц.

**Хай-хэт:** В НЧ участке спектра содержится очень мало информации о звуке хай-хэта. Применение ВЧ фильтра с частотой среза 200 герц может освободить звук от нежелательной грязи. Основными в звуке хай-хэта являются частоты в диапазоне от 400 до 1000 герц, а особенно 600 – 800 герц. Для осветления звука достаточно поднять АЧХ на участке выше 12500 кГц.

**Томы и флор-томы:** требуют вырезания участка от 300 до 800 герц. Кроме этого, участок ниже 100 герц не несёт в себе практически никакой тембровой информации, а лишь маскирует собой полезные гармоники и искажает естественное звучание томов.

**Overhead:** я считаю, что верхние микрофоны – это самая значимая часть в подзвучке барабанной установки. Именно они одни определяют звук установки в целом. Они дают барабанам толику пространственного объёма. Они, как правило, требуют ослабления усиления в районе 400 герц и хорошей фильтрации ВЧ от 150 герц. Они не используются для придания мощности звуку барабанов, а лишь “красят” его, так что смело “режьте” всё, что маскирует гармонические составляющие звука или “притупляет” его. Вырезание участка около 800 герц и поднятие верхней части спектра от 12500 герц принесёт большую “определённость” звуку барабанов в миксе и добавит необходимую долю прозрачности.

**Бас-гитара:** требует наличия в спектре тех частот, от которых необходимо избавляться при работе с другими инструментами. В частности, в районе 800 герц находится область, отвечающая за чистоту звучания бас-гитары. Слишком большой уровень нижних составляющих спектра способен замаскировать область чистоты басовой партии. Я слышал, как говорили, что лучший путь поиска звука бас-гитары – это обрезать всё, что ниже 150 герц, сформировать тот звук, который вам нужен в средней части спектра, и потом постепенно возвращать “низ” до тех пор, пока не вернётся “основа” звука - до того момента, когда она начнет маскировать “область чистоты”. Представьте себе АЧХ в виде рисунка. Если слишком большой уровень НЧ составляющей – звук будет бубнящим и непрозрачным, с замаскированными ВЧ гармониками. Именно применение эквалайзера и позволяет не допускать такие ошибки.

**Гитара, пиано и т.д.** имеют основу в среднечастотной области. Тем не менее, уменьшение усиления в низкочастотной области спектра – там, где находятся неиспользуемые НЧ гармоники - не является хорошей идеей. Даже если вы чувствуете, что не можете определённо услышать в низкочастотной области, то, что там находится, всё равно присутствует в миксе и играет какую-то роль.

Звуки выше названных инструментов в низкочастотной части спектра дают то, что обычно называют “поддержкой”. Непосредственно тембр формируется в области середины – 400 и 800 герц внизу и от 1000 до 5000 наверху. Всё, что больше 5 килогерц – лишь придаёт прозрачность и ясность.

Не забывайте контролировать спектр инструментов по отношению друг к другу. Например, не ярче ли звук большого барабана, или пиано, или тарелок, чем вокал.

### **Наконец.**

Эквалайзер – самый используемый прибор в аудиоиндустрии. Лишь понимая его суть, аудиоинженер может грамотно управлять им и получить тот результат, которого добивался. Ключ к пониманию сути тембровой коррекции - это понимание того, КАК добиться нужного тебе результата. Не менее важно знать особенности применяемых микрофонов или возможные проблемы, связанные с их размещением. Эквалайзер – это не панацея, он не умеет исправлять ошибки – он всего лишь помогает выделить тот сигнал, с которым вы будете работать дальше. Он значительно лучше справляется с задачей отсека ненужного, чем с задачей выделить из сигнала что-то, в нём не существующее.

### **Коррекция в низкочастотном диапазоне.**

Эквализация – самый широко используемый, самый востребованный, самый ... (придумайте сами) тип устройств обработки звука. Кроме этого, он ещё и самый мощный. По определению, эквалайзер – это устройство управления уровнем сигнала в отдельно взятом частотном диапазоне.

Я очень много времени отдал изучению эквализации – сидя с графическим эквалайзером и морем разных фонограмм. После тридцати часов прослушивания, как влияют на звук изменения АЧХ, я начал слышать эффект эквализации в самых разных миксах, и с тех пор, как я начал заниматься мастерингом, это стало прямым руководством к действию по применению эквалайзера.

Упражнения, подобные этому, хороши на самом раннем этапе освоения эквалайзинга. Они достаточно широко представлена на специальных компакт-дисках, хотя, конечно, ничто не может заменить простой кнопки “ON/OFF” на эквалайзере.

Следующий шаг в освоении техники эквализирования – это применение специфической эквализации для отдельно взятого инструмента. Для эквализации используются некие “ключевые” частоты, при этом должна быть возможность сравнивать звучание инструмента с эквалайзером или без, и всё это как в режиме “соло”, так и в общем миксе.

Целью этих упражнений является тренировка уха безошибочно определять, какие именно изменения в АЧХ необходимы для каждого отдельно взятого микса. В то время, как кто-то получает возможность по настоящему “слышать” частоты в результате этих упражнений, другие приобретают лишь ограниченную возможность правильно использовать эквализацию.

### **Частотные диапазоны.**

Ключём к пониманию сущности эквализации является понимание, какое именно влияние на микс или отдельно взятый инструмент оказывает изменение в разных частотных диапазонах.

### **Низкочастотный диапазон.**

Покрывающий полторы октавы – от 80 до 250 герц, этот диапазон частот определяет “жирность”, “наполненность” звука. Эквализацию обычно применяют на частотах 100 и 200 герц.

В звук бас-гитары и гитары частоты этого диапазона приносят основательность и наполненность. Чрезмерный их уровень создаёт бубнящий грязный звук. Частоты этого диапазона в высокой степени подвержены воздействию эффекта Флетчера-Мьюсона, то есть необходимо слушать ваш микс как с большим уровнем громкости, так и с маленьким, на пределе слышимости, что бы соблюсти правильный частотный баланс микса. В то время, как частоты около 50 герц влияют на слитное звучание бас-гитары и большого барабана, гитара при этом будет звучать плотно и “жирно”, не вызывая эффекта “загрязнения” звука. Уменьшение уровня частот в районе 100 герц вызовет различие между звуком гитары и бас-гитары и, как следствие, раздельное звучание их партий. Низшая частота основы гитарного звука расположена около 80 герц.

Для вокала частоты в районе 200 герц определяют полноту и насыщенность его звучания. Уровень частот этого диапазона может быть уменьшен для увеличения разборчивости вокальной партии. Тем не менее, если были сделаны изменения в АЧХ тракта вокала в более высокочастотном диапазоне, повлёкшие за собой потерю основательности звучания и появления эффекта “тонкого” звука, некоторое увеличение усиления на 200 герцах поможет восстановить полноту звучания. Если при обработке звука инструментов усиление на 100 герцах было уменьшено для того, что бы избежать появления скомканного звучания (некоторые ноты находятся на пределе слышимости, в то время как остальные сливаются в непонятный шум), некоторое увеличение уровня на 200 герцах позволяет скомпенсировать это и вернуть звуку основательность. Гитара и бас-гитара обладают почти одинаковой энергией на частоте своей звуковой основы и её второй гармоники, и в связи с этим очень часто их звуки сливаются и партии становятся трудноразличимыми. В этом случае уменьшение усиления на 100 герцах и небольшое увеличение на 200 позволяет вернуть нотную разборчивость.

**Devin DeVore © 1998**, Дополнительные исследования проведены “**Klark – Technik**”.

Перевод **Алексея Зайцева © 1999**,  
**NEW REALITY**, Минск.

Материал предоставлен **Яном Миренским**