

## **Содержание:**

image not found or type unknown



## **Введение**

При совместной записи рок-коллектива, например, из 4 человек (бас-гитара, барабаны, голос, электрогитара) необходимо не просто грамотно расставить микрофоны, произвести проверку и настройку оборудования, но и «рулить звуком» в режиме реального времени. Обработка сигнала при записи бывает динамической, частотной и пространственной. Работа инженера и продюсера состоит в том, чтобы собрать все эти пространственно-временные события и сделать из них музыку, в которой каждая часть идеально подходит к другой. Чтобы сделать это, необходимо знать физические основы осуществляемых преобразований и уметь грамотно пользоваться оборудованием. Научный аспект работы состоит в том, чтобы знать, как соединить все в единую систему и как управлять параметрами, влияющими на обработку звука.

Основная цель этого реферата – приобретение знаний о применении приборов частотной обработки. Основной задачей же я ставлю разбор работы таких приборов как графический и параметрический эквалайзеры, фильтры.

## **Глава 1. Эквалайзеры**

### **Что такое эквалайзер и для чего он нужен?**

Устройство или компьютерная программа для регулировки тембра аудиосигнала посредством изменения амплитуды его частотных составляющих. Также это мощное средство для получения разнообразных тембров звука при художественной эквализации. Основным параметром эквалайзера является амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Она показывает, насколько эквалайзер усиливает или ослабляет те или иные частоты входного сигнала.

### **Виды эквалайзера по типу управления:**

- Графический

- Параметрический
- Параграфический

### **В чём их принципиальное отличие друг от друга?**

- В графических эквалайзерах пользователь «рисует» требуемую АЧХ непосредственно на дисплее или с помощью набора регуляторов усиления на различных частотах.
- В параметрических эквалайзерах пользователь может выбрать одну из имеющихся форм АЧХ и задавать ее параметры: центральную частоту, коэффициент усиления и добротность.
- Параграфические эквалайзеры - это гибрид параметрических и графических эквалайзеров. Они, как правило, позволяют управлять коэффициентами усиления с помощью ползунков (или в графическом виде на дисплее), но при этом имеют настройки добротности и центральной частоты для каждой полосы.

## **1.1 Графический эквалайзер**



Графический эквалайзер повсеместно встречается в любительской технике

и бытовых аудиоприборах. Принцип его работы прост: он делит частотный диапазон на полосы, каждую из которых можно поднять или опустить на определенное значение. Чаще всего крайняя левая и крайняя правая полосы — это фильтры низких и высоких частот, то есть они убавляют все, что перед или после них соответственно.

Плюсы:

+ Такой эквалайзер очень нагляден, любой человек сможет им пользоваться.

Минусы:

- Между полосами, на которые эквалайзер делит диапазон, есть пересечения — кроссфейды. Если опустить несколько полос, то между ними образуются пики. В итоге получается довольно неприятный эффект: некоторые узкие частоты начинают выпирать, и с этим ничего нельзя поделать. Чем больше в приборе полос — тем меньше этот эффект выражен.

Вот несколько отличных графических эквалайзеров:

Behringer FBQ 6200 Ultragraph Pro

- подходит как для концертной, так и для студийной работы;
- имеются отдельные лимитеры с индикаторами уровня подавления в каждом канале, защищающие систему от перегрузок и искажений;
- есть генератор розового шума, воспроизводящий тестовый тон для подстройки аудиосистем под акустические особенности помещений
- имеется отдельный моновыход на сабвуфер с регулируемой частотой кроссовера;
- есть дополнительные регулируемые обрезные НЧ и ВЧ фильтры в каждом канале, которые позволяют удалить из сигнала такие артефакты как сценический гул или шипение пленки;
- есть система обнаружения обратной связи, FBQ мгновенно покажет критические частоты и может быть также использована как анализатор спектра;

KLARK TEKNIK DN370F (графический эквалайзер на 30 полос)

- огромное количество полос, что позволяет произвести очень точную эквализацию;
  - эквализация на основе собственной схемы Proportional-Q, которая заключается в том, что при небольших значениях коррекции усиления в полосе, добротность фильтра небольшая, что позволяет бережнее подходить к изменению общего тонального баланса фонограммы. Если степень коррекции в полосе увеличивается или уменьшается, то увеличивается и добротность, сужая полосу пропускания. Это более соответствует ситуации, характерной для точечной глубокой коррекции отдельных проблемных частот.
  - возможность формировать АЧХ тракта за счёт наличия перестраиваемых обрезных фильтров низких и высоких частот, а также двух режекторных перестраиваемых фильтров.
- Эти два прекрасных графических эквалайзера можно использовать при обработке электрогитар, бас-гитар, но их применение не ограничивается лишь инструментами. На практике их так же применяют и на мастер-секции, чтобы немного «подравнять» микс.

## 1.2 Параметрический эквалайзер

Более точный и деликатный. Чаще всего используются в профессиональной аудиотехнике. Позволяет:

- Очень точно найти нужную частоту (параметр Frequency, измеряется в Герцах)
- Настроить ширину полосы (безразмерный параметр Q)

- Прибавить или убавить определенное количество децибел (параметр Gain)

Параметрические эквалайзеры позволяют работать с нужной частотой, не затронув ничего лишнего.

Отдельные модели параметрических эквалайзеров (например: Long ParaEq4/8) ведущих фирм применяют принцип “пропорционального Q”. Суть его сводится к тому, что при увеличении ширины полосы Width (уменьшении Q) пропорционально уменьшается и глубина регулировки подъёма/завала АЧХ. Такой эквалайзер звучит более музыкально и гораздо удобнее в работе.



Параметрические эквалайзеры часто можно встретить на таких сольных инструментах как голос, электрогитара.

### Принципы настройки эквалайзера

Целью эквализации является создание чёткого и широкого звучания, в котором инструменты чётко определены и занимают своё определённое пространство в частотном спектре. Это достигается различными способами в зависимости от материала, но метод достижения носит во многом систематический характер.

Эквализация позволяет устранить частотный конфликт между инструментами, связано это не с линейностью человеческого уха, а именно с эффектом слуховой маскировки, проблема частотного конфликта в том, что если мы имеем 2 источника звука с похожими перекрывающимися спектрами и один звук громче чем другой, то мы перестаём слышать более тихий звук. Все сталкивались с такой проблемой: по отдельности все инструменты звучат хорошо, а при звучании их вместе - получается каша. Эта самая "каша" и есть результат слуховой маскировки.

### Как настроить эквалайзер?

Метод LDFC:

- Прослушать фрагмент (Listen)
- Определить частоты для корректировки (Diagnose)
- Настроить эквалайзер (Fix)
- Сравнить «до» и «после» (Compare)

### Как определить, что вырезает эквалайзер?

- Настроить эквалайзер
- Дублировать обрабатываемый канал пульта (или DAW)
- На дублированном канале включить bypass эквалайзера и перевернуть фазу
- Слушая оба канала выровнять выходную громкость эквалайзера (получить максимально тихий звук)
- Полученная разница покажет, что конкретно было вырезано эквалайзером. Нашей задачей является получение максимально отвратительного звука. Для того, чтобы не вырезался полезный сигнал.

Не следует забывать, что громкость и панорама - это тоже в некотором роде эквалайзер. Поэтому, прежде чем взяться за эквалайзер, необходимо панорамировать инструменты так, как они будут в финальном миксе и сделать баланс. Для точной и быстрой подготовительной работы можно использовать «народные» методы:

- Во время панорамирования воспроизводите звук в моно. Таким образом, Вы найдете подходящее и свободное место для инструмента в панораме. Ориентируйтесь по звуку и читаемости - найдите место с наиболее явным и конкретным звуком панорамируемого инструмента при прослушивании общего микса.
- Делайте баланс под розовый шум (pink noise). Для этого, настраивайте каждый инструмент так, чтобы он едва пробивался через розовый шум.

### **До или после компрессора?**

Если эквалайзер стоит перед компрессором, то компрессор будет сильнее работать по тем частотам, которые мы поднимаем. Фактически, при помощи эквалайзера мы начинаем управлять работой компрессора. В противном случае (эквалайзер после компрессора) эквалайзер не влияет на работу компрессора, однако становится больше динамический диапазон.

### **Добавлять или убавлять?**

Поднимая частоты во время эквализации мы делаем звук «жирнее» и «больше», добавляем ему энергии. И наоборот, при вырезании частот эквалайзером, звук становится аккуратнее, чище и слегка теряет энергию.

### **Зеркальная эквализация**

Под зеркальной эквализацией понимается добавление энергии на одном канале (например: 220 Гц, +6 дБ  $q=1$ ) и убавление с обратными (зеркальными)

параметрами на другом (220 Гц, -6 дБ  $q=1$ ). Такой прием помогает выделить инструменты из микса и сделать общее звучание более прозрачным.

### **Управляемый низ**

Для того, чтобы разделить между собой бочку и бас, а также сделать плотными и чистыми низкие частоты применяем технику фильтрации по октавам в тональности. Например, в нашем миксе бочка звучит ниже баса. Тональность -Em.

- Бочка. 41.2 Гц, Hi Pass

- Бас. 82.41. Гц, Hi Pass

- Бас. Генерируем саб-низ (например, при помощи refuse: Lowender) . 41.2 Гц, Low Pass

Таким образом мы распределили звучание низкочастотных инструментов на следующие октавы:

- Октава 0 – саб-низ от баса

- Октава 1 – бочка

- Октава 2 – бас

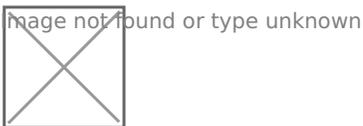
Глава 2. Фильтры и принципы их настройки.

Фильтр – это устройство, предназначенное для пропускания полезных частот сигнала и ограничения бесполезных.

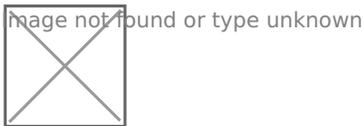
### **Типы фильтров:**

#### *1. Ограничительные фильтры*

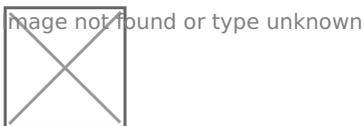
Low Pass (High Cut) – низкочастотный пропускной фильтр или высокочастотный обрезной фильтр. Этот тип фильтра пропускает все частоты ниже заданной (или обрезает все частоты выше заданной).



High Pass (Low Cut) – высокочастотный пропускной фильтр или низкочастотный обрезной фильтр . Пропускает все частоты выше заданной (или обрезает все частоты ниже заданной).

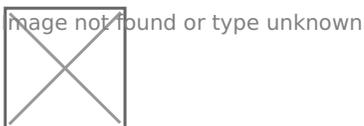


Band Pass – полосовой фильтр. Пропускает только определённую полосу частот.

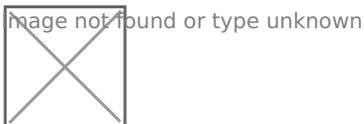


### 1. Shelf -фильтры

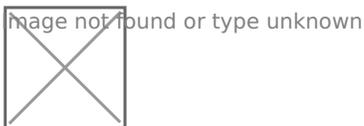
Low Shelf – низкочастотный шельфовый (или полочный) фильтр. Усиливает или ослабляет частоты ниже заданной.



High Shelf – высокочастотный шельфовый (или полочный) фильтр. Усиливает или ослабляет частоты выше заданной.

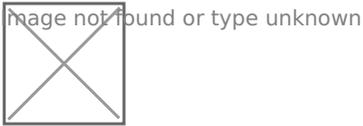


Tilt Shelf – совмещает в себя оба вышеперечисленных фильтра. Он сразу усиливает и ослабляет частоты от заданного значения.



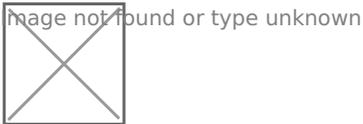
### 1. Фильтр присутствия

Bell или Peaking – колокообразный или пиковый фильтр. Этот тип фильтра используется в эквалайзерах для усиления или ослабления выбранного диапазона частот.



## 1. Режекторный фильтр

Notch – режекторный или полосно-заграждающий фильтр. Вырезает частоты определённой полосы.



### Как настроить фильтр?

Для того чтобы воспользоваться фильтром, нужно понимать от каких частот необходимо избавиться. Тут нужно полагаться либо на «опыт ушей», либо на анализер.

#### Частота среза (Cutoff или Freq)

Этот параметр устанавливает рабочую частоту фильтра. Например, для Low Pass фильтра – это частота, выше которой весь полезный сигнал будет подавлен (вырезан), а для Bell фильтра – это центральная частота усиления или ослабления.



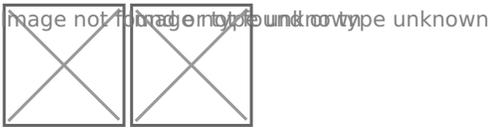
*Добротность, резонанс или ширина полосы пропускания (Q или Res).*

Этот параметр устанавливает ширину полосы затрагиваемых частот относительно центральной частоты (частоты среза) или резонанс в месте среза частот. Для типа фильтра Bell – это ширина полосы затрагиваемых частот (плавность усиления или ослабления частот), а для обрезных и шельфовых фильтров – это резонанс в месте среза частот или в месте усиления или ослабления частот.

#### Крутизна среза

Этот параметр характеризует плавность среза частот в основном для обрезных фильтров. Он показывает, насколько крутым будет этот срез. Крутизна среза фильтра измеряется в дБ на октаву. Фильтры могут иметь следующую крутизну: 6; 12; 24; 36; 48; 72; 96 дБ/окт. На практике, при обработке инструментов ближнего плана, для сохранения естественного звучания рекомендуется использовать фильтры не выше второго порядка.

Фильтр второго порядка (12 дБ/окт) Фильтр третьего порядка (18дБ/окт)



## **Заключение**

Частотная обработка звука в современном продакшене является неотъемлемой частью процесса записи и сведения. Поэтому очень важно понимать, как именно работают основные приборы частотной обработки, уметь с ними работать и пользоваться ими очень осторожно, относясь к настройке крайне тщательно. Нередки случаи, когда из-за неправильной настройки приборов возникали проблемы, которые зачастую невозможно устранить. В данном реферате все поставленные цели и задачи были выполнены.

## **Источники литературы**

1. Лекции по теме «Частотная обработка звука» Ключникова А.А. Москва - 2020г
2. Курс лекций «МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ» Вологодина Э.И. Санкт-Петербург – 2012г