

Звуковой сигнал – жизнь после микрофона

Вячеслав Колосов

Продолжение.

Начало в №№ 7,8,9/2016, №№ 4,5/2017

Чтобы сделать рассказ о динамической обработке более полным, хочу упомянуть еще о нескольких устройствах, влияющих на динамический диапазон звукового материала.

Итак, **Gate** (по-русски – ворота). Из самого названия устройства уже становится понятно назначение этого вида динамической обработки. Если логически рассудить, то ворота могут быть закрыты или открыты. Именно по такому принципу и работает Gate. В зависимости от значения уровня сигнала на входе «ворота» либо открываются, либо закрываются. Хочу подчеркнуть, что гейт – это не динамический шумоподавитель! Он не способен удалить ненужный шум из звукового сигнала, а может только помочь избавиться от шума в паузах, имеющихся в речи, музыке и т.д. Принцип работы гейта, а также элементы управления

очень похожи те, что свойственны компрессору. Только гейт работает наоборот. Если компрессор начинает работать, когда уровень сигнала выше точки перегиба (порогового значения), то гейт срабатывает, когда уровень сигнала опускается ниже нее. Естественно, существует много аппаратных («железных») гейтов, а еще больше, наверное, виртуальных, реализованных в виде приложений для использования на компьютере.

Можно рассмотреть одну из разновидностей гейта на конкретном примере. Как показано на рисунке, все элементы управления, во всяком случае, основные, – те же самые, что и у компрессора. Отличие, как уже упоминалось, в принципе работы. А именно: когда сигнал опускается ниже точки перегиба (на рисунке, думаю, видно, где сигнал, а где шум, от которого

нужно избавиться), гейт закрывает вход и все ненужные звуки не попадают в звуковой тракт.

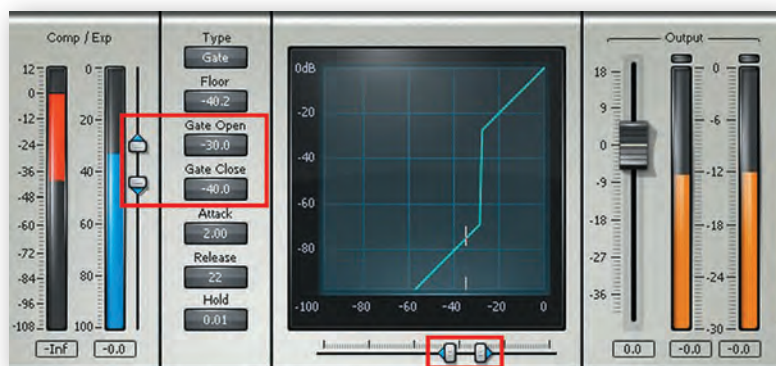
В заключение разговора о гейтах хочу сказать еще об одной особенности в управлении некоторыми устройствами. Я имею в виду два порога срабатывания, то есть две точки перегиба. Одна определяет порог открывания гейта, вторая – его закрывания.

Еще одно похожее по принципу действия устройство динамической обработки – это **экспандер**. Существует три типа экспандера:

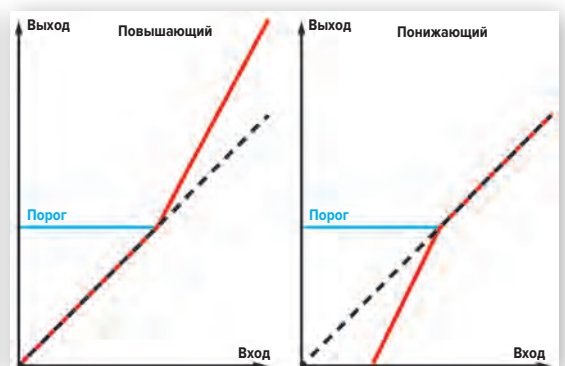
- ♦ **повышающий** – увеличивает уровень сигнала, превышающего пороговое значение. Экспандер этого типа по принципу работы и устройству аналогичен компрессору, коэффициент сжатия которого меньше единицы. Зачастую эти два прибора объединены с помощью расширенной шкалы коэффициента. При превышении порога, как и в компрессоре, сигнал будет сжат с коэффициентом, меньшим единицы, к примеру, 0,5:1, то есть если сигнал превысил пороговое значение на 5 дБ, то его уровень после обработки будет 10 дБ ($5/0,5=10$);
- ♦ **понижающий** – уменьшает уровень сигнала, находящийся ниже порога. Такой экспандер также подобен компрессору, но работающему в обратную сторону. Компрессор сжимает уровень сигнала, когда тот превышает пороговое значение, а экспандер сжимает сигнал, когда он опускается ниже порогового значения. Если такому экспандеру задать крайнее значение коэффициента (60:1), то он сможет работать как гейт;
- ♦ **компандер** – компрессор-экспандер, по сути – два прибора в одном, работающие на уменьшение уровня сигнала и выше, и ниже порога срабатывания.



Работа гейта



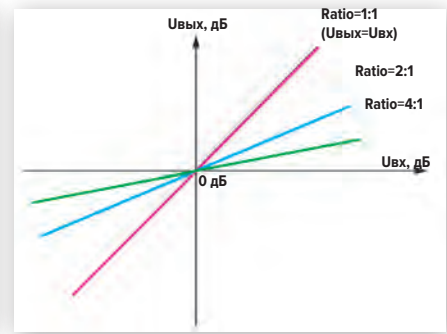
Гейт с двумя порогами срабатывания



Действие повышающего и понижающего экспандера



Один из вариантов клиптера



Проходные характеристики левеллера при различных коэффициентах сжатия

На самом деле устройств динамической обработки очень много и рассказывать о них, принципе их работы и влиянии на динамический диапазон можно очень долго. Но, чтобы завершить цикл статей о динамической обработке, я хотел бы упомянуть еще о двух таких устройствах.

Теперь о **лимитере**. В принципе, это не какой-то особый вид компрессора, а всего лишь один из частных режимов его работы. Лимитер отличается от компрессора прежде всего степенью компрессии (сжатия). Для того чтобы компрессор стал лимитером, достаточно установить значение компрессии $\infty:1$, то есть сделать его максимальным. При этом независимо от увеличения входного сигнала, уровень сигнала на выходе лимитера расти не будет. Разумеется, уровень входного сигнала должен находиться выше точки перегиба. Но... здесь есть одна тонкость.

Дело в том, что основное предназначение лимитера – защита звукового тракта от перегрузок. Любых, даже малейших. При этом он не должен допускать превышения установленного выходного уровня, но одновременно ни при каких обстоятельствах не трогать сигналы, лежащие ниже точки перегиба. Отсюда с неизбежностью следует вывод, что компрессоры с «мягким коленом» (*Soft Knee*) принципиально непригодны для работы в качестве лимитера. Ведь для них точка

перегиба – не четко заданное значение, а диапазон. Действительно, для «незаметности» работы компрессора протяженность «мягкого» участка в точке перегиба весьма велика, и у некоторых моделей достигает порядка 40 дБ! Таким образом, получается, что с момента начала работы компрессора и до того, как он достигнет режима лимитера, уровень входного сигнала может возрасти на эту величину! И все это время никакого лимитирования еще не происходит, но сигнал уже сжимается. Широко применяемые компрессоры, имеющие ту или иную автоматизацию динамики их работы, также практически непригодны для использования в качестве лимитера.

Причина этого кроется в том, что, как ранее уже говорилось, их динамика оптимизирована под какой-либо конкретный вид сигнала, и именно под его компрессию, а не для чего-либо иного. А лимитер, помимо максимальной степени сжатия, имеет и принципиально иные динамические характеристики. В самом деле, он должен очень быстро (в идеале – мгновенно!) ограничить сигнал перегрузки, и столь же быстро вернуться к исходному состоянию. В автоматизированном компрессоре получить это попросту невозможно. В хорошем лимитере можно установить время срабатывания вплоть до нескольких десятков микросекунд, чего в компрессорах просто не бывает. Если требуется жесткое абсолютное ограничение уровня

выходного сигнала лимитером, то после него следует поставить безынерционный пиковый ограничитель – клиппер (*Clipper*).

Левеллер – по сути, это «медленный» компрессор. Основное его отличие от обычного RMS-компрессора – это гораздо большие постоянные времени детектора, вплоть до 10 с в некоторых моделях. Кроме этого, они имеют несколько другую проходную характеристику. У левеллера нет порога срабатывания, поэтому он изменяет весь сигнал. Задается уровень, к которому сигнал будет «подтягиваться». Все, что ниже этого уровня, подвергнется усилению с заданным коэффициентом, все что выше – ослаблению на этот же коэффициент.

На рисунке изображено семейство проходных характеристик левеллера при различных значениях *Ratio*. Из него видно, что независимо от *Ratio* сигнал с входным уровнем 0 дБ на выходе имеет такой же уровень, а сигналы с иными уровнями как-бы «подтягиваются» к нему. Более сильные – ослабляются, более слабые – усиливаются. Причем, чем выше значение *Ratio*, тем сильнее сигналы «прижимаются» к уровню 0 дБ. Конечно, уровень 0 дБ здесь приведен только для примера. В реальных устройствах имеется регулятор уровня, позволяющий задать значение, к которому должны «подтягиваться» сигналы.

Продолжение следует

ЭДИТФИЛЬМ

возможности безграничны*

info@editfilm.ru | editfilm.ru

реклама

*с нами Ваше желание творить бесконечно