

# Сведение многоканального звука

Вячеслав Колосов

Часть I

## От редакции.

После некоторого перерыва опытный звукорежиссер Вячеслав Колосов возвращается на страницы журнала MediaVision. В этот раз темой его статьи стало микширование многоканального звука. Тема не праздная, поскольку в эфире многих телеканалов страны звук, а точнее, его сведение, оставляет желать много лучшего.

В этой статье речь пойдет о том, как же смикшировать многоканальную аудиозапись, будь то звук сам по себе или звуковое сопровождение видеоряда, в единое целое. Под многоканальной аудиозаписью я подразумеваю аудиоматериал, записанный в процессе съемки видеорепортажа или при монтаже какого-либо сюжета. Это может быть интервью в прямом эфире или записанный в студии голос диктора, который комментирует видеосюжет – так называемый закадровый текст. Естественно, что для полноты ощущения и остроты восприятия видеоматериала может понадобиться фоновая музыка, какие-то интершумы и прочие звуковые выразительные средства, которые будут подчеркивать или усиливать драматургию репортажа или сюжета, делать в нем какие-то акценты и так далее.

Прежде чем речь пойдет о технике микширования и отношении уровней громкости всех составляющих элементов звукового сопровождения, хотелось бы сказать несколько слов о стандартах выходных уровней и динамического диапазона, принятых для телевидения и радиовещания. Это важно, поскольку стандарты никто не отменял, и следовать им нужно обязательно.

Итак, Минкомсвязи России издало приказ за №171 от 21.05.2015 года «Об утверждении Рекомендаций в области нормирования звуковых сигналов в телерадиовещании». Сам приказ цитировать вряд ли имеет смысл (ознакомиться с ним совсем не сложно – сделать это можно на интернет-сайте digital.gov.ru в разделе «Документы»), а вот о некото-

рых терминах, определениях и конкретных значениях рекомендуемых уровней громкости, думаю, здесь следует сказать:

- ◆ звуковое сопровождение – звуковая составляющая телевизионной программы;
- ◆ цифровой звуковой сигнал – звуковой сигнал в цифровой форме, представленный в двоичном коде, например в формате AES/EBU, в соответствии с документом EBU Tech. 3250-E;
- ◆ громкость программы – средняя (интегральная) громкость за всю длительность программы; при этом уровень громкости – это величина громкости программы, выраженная в единицах громкости LUFS (Loudness Unit Full Scale – единица громкости в полной шкале громкости);
- ◆ мгновенная громкость – значение громкости, измеренное методом «скользящего окна», с временем интеграции 400 мс в соответствии с EBU Tech Doc 3341. Единица измерения – LUFS;
- ◆ кратковременная громкость – значение громкости, измеренное методом «скользящего окна», с временем интеграции 3 с без применения относительного гейтирования в соответствии с EBU Tech Doc 3341;
- ◆ интегральная громкость – значение громкости, измеренное методом «скользящего окна», длиной 400 мс с 75% перекрытием последовательных окон, а также применением функции гейтирования с использованием пороговых значений;
- ◆ диапазон громкости – параметр, определяющий динамический звуковой диапазон, вычисляемый статистическим методом в соответствии с EBU Tech Doc 3342 и ITU-R BS.1770-3. Единица измерения – LU;
- ◆ максимально допустимый уровень истинных пиков – максимально допустимый уровень истинных пиковых значений цифрового звукового сигнала, вычисленный с применением алгоритма True Peak согласно рекомендации ITU-R BS.1770. Единица измерения – dBTP;

◆ метаданные громкости – служебная информация, передаваемая вместе с аудиосигналом и несущая данные о значении громкости программы (Programme Loudness) в соответствии с рекомендациями EBU R 128. Следует разобраться и с аббревиатурами, примененными выше. Итак:

- ◆ LUFS (Loudness Unit Full Scale) – логарифмическая единица уровня громкости звукового сигнала относительно максимального значения цифровой шкалы согласно рекомендациям EBU R 128 (LUFS эквивалентно LKFS, используемой в ITU-R BS. 1770);
- ◆ LU (Loudness Unit) – единица громкости, 1 LU количественно соответствует 1 дБ, в соответствии с рекомендациями EBU R 128;
- ◆ PMS (Permitted maximum signal) – максимально допустимый сигнал;
- ◆ AS (Alignment signal) – установочный сигнал;
- ◆ MS (Measurement signal) – измерительный сигнал;
- ◆ ЗС (звуковой сигнал) – сигнал звукового сопровождения;
- ◆ QPPM (Quasi-peak programme meter) – квазипиковый измеритель уровня звукового сигнала, ГОСТ21185-75 (DIN45406);
- ◆ VU (VU-meter) – измеритель среднего уровня звукового сигнала;
- ◆ dBTP – логарифмическая единица уровня цифрового звукового сигнала, отображающая истинные пиковые значения измеряемого сигнала относительно максимального значения цифровой шкалы, вычисленная с применением алгоритма измерения True Peak согласно рекомендациям EBU R 128.

Сразу хочу сказать, что с оригиналом рекомендаций EBU R 128 можно ознакомиться здесь: [tech.ebu.ch](http://tech.ebu.ch).

Теперь об уровнях громкости. Они определены соответствующими техническими требованиями и приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Теперь все точки над «i» расставлены, и можно смело вернуться к изначальной теме микширования нескольких звуковых дорожек в один целостный микс, комфортно воспринимаемый на слух.

**Таблица 1. Технические требования к громкости программ на этапах подготовки и в файловых средах**

Громкость программы (Programme Loudness), LUFS	-23±0,5
Максимально допустимый уровень истинных пиков (Maximum Permitted True Peak level)*, dBTP	-1

\*Рекомендуется поддерживать мгновенный пиковый уровень не более -3 dBTP

**Таблица 2. Технические требования к громкости программ прямого эфира**

Громкость программы (Programme Loudness), LUFS	-23±1
Максимально допустимый уровень истинных пиков (Maximum Permitted True Peak level)*, dBTP	-1
Рекомендуемые отклонения значений кратковременной громкости (Short-term loudness)**, LUFS	-28...-20

\* Рекомендуется поддерживать мгновенный пиковый уровень не более -3 dBTP

\*\* В отдельных случаях, обусловленных художественным замыслом авторов передачи, допускается наличие фрагментов с более низким уровнем значений кратковременной громкости.

**Таблица 3. Технические требования к громкости программ хронометражем менее 30 с**

Громкость программы (Programme Loudness), LUFS	-23
Максимально допустимый уровень истинных пиков (Maximum Permitted True Peak level), dBTP	-3
Максимальное значение мгновенной громкости (Max Momentary Loudness), LUFS	-15
Максимальное значение кратковременной громкости (Max Short-term Loudness), LUFS	-20

В качестве примера будет рассмотрена многодорожечная запись, приведенная на рис.1.

А виртуальная консоль программного аудиомикшера выглядит примерно так, как показано на рис. 2.

Теперь рассмотрим несколько вариантов сочетания имеющихся аудиодорожек. Хочу предупредить, что каких-то магических универсальных способов микширования нет! В каждом случае баланс всех компонентов аудиосигнала должен настраиваться индивидуально.

**Вариант 1 – дикторский текст и фоновая музыка**

В этом случае могу дать несколько советов. Фоновая музыка не должна обладать слишком большим динамическим диапазоном, так как при использовании музыки с большой динамикой могут возникнуть проблемы с балансом между музыкой и голосом. В очень тихих участках музыкального фона голос будет казаться слишком громким и наоборот, на громких участках фона – слишком тихим и, как следствие, неразборчивым. Поэтому,

если случилось такое, что по художественному замыслу подходит какая-то конкретная музыка, обладающая достаточно большим динамическим диапазоном, то этот диапазон нужно уменьшить с помощью компрессора.

Сразу скажу, что при установке отношения громкостей фоновой музыки и голоса диктора отталкиваться нужно от громкости голоса диктора. Дикторский текст всегда должен быть разборчивым и хорошо слышимым на фоне музыки, чтобы зритель не прислушивался к нему и не ощущал никакого дискомфорта. Поэтому голос диктора тоже можно подвергнуть небольшой компрессии, чтобы в его речи не было явных динамических перепадов, если только это не предусмотрено творческим замыслом. Постоянно контролируйте свою работу на разной громкости. Обычно ошибки сведения в данном случае очень хорошо слышны на маленькой громкости. Поставьте себя на место зрителя (слушателя), который лежит поздно вечером на диване и смотрит телевизионную передачу на минимальной громкости, чтобы не разбудить остальных членов семьи. Если звук, прослушиваемый им через громкоговорители телевизора, будет обладать большим динамическим диапазоном, то в тихих местах он станет делать телевизор громче, так как ему не будет ничего слышно, а в громких местах, естественно, тише, так как звук будет слишком громким. Согласитесь, это очень раздражает. Я неспроста начал свою статью со стандартов уровней громкости. Если хотя бы большинство телеканалов их соблюдали, то смотреть телевизор было бы куда комфортнее.

Теперь по существу. Лично я в варианте «диктор/фон» уровень громкости дорожки диктора (с учетом того, что голос диктора записан с максимальным пиковым уровнем 0 дБ) ставлю на -6 дБ, а уровень фоновой музыки – на 12 дБ меньше, то есть на -18 дБ. Это, так сказать, моя отправная точка. Сразу прослушиваю на малой громкости самые громкие места в фоновой музыке и определяю, насколько четко и разборчиво слышен в этих местах дикторский текст. Если с этим фрагментом по балансу все в норме, то начинаю прослушивать всю программу и выявляю неблагоприятные места по динамическому диапазону, а именно он в данном случае является «виновником». И тут самое время поработать с компрессором и, возможно, с эквалайзером. Но об этом речь пойдет в следующей статье.

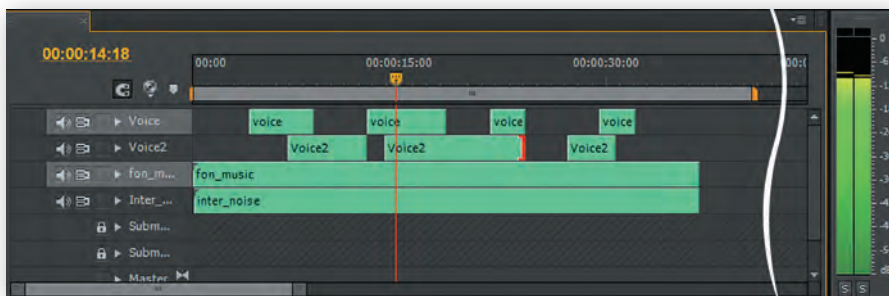


Рис. 1. Многодорожечная звуковая композиция

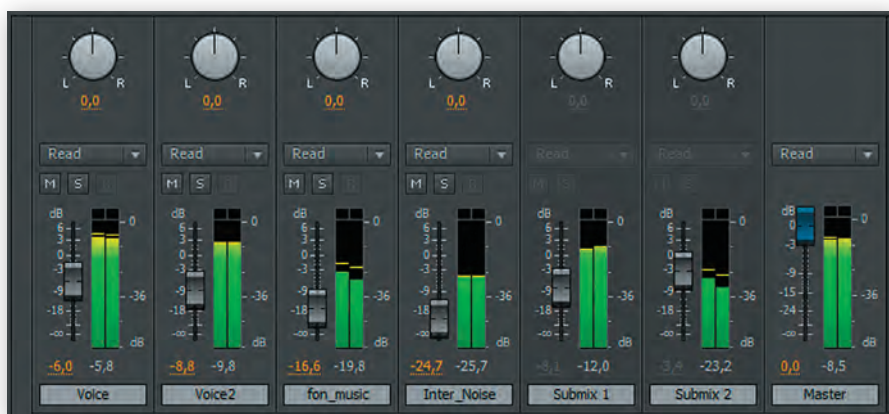


Рис. 2. Виртуальная консоль программного аудиомикшера

Окончание следует