

Два семейства: метаданные двигают громкость; обработка меняет сигнал.

Механизм по адресату

МЕХАНИЗМ

Dialnorm (AC-3 / E-AC-3 / AC-4)

ReplayGain 2.0 (музыка)

Выходной gain Opus (RFC 7845)

Apple Sound Check

Нормализация Spotify

Нормализация YouTube

FFmpeg loudnorm

СЕМЕЙСТВО

метаданные

метаданные

метаданные

метаданные

обработка

обработка

обработка

ОПОРА / ПРАВИЛО

аттенюация = dialnorm − 31 dB

опора −18 LUFS; track + album

опора −23 LUFS (не −18!)

gain к −16 LUFS

реал-тайм, −14 LUFS (3 режима)

только вниз, −14 LUFS

пересборка под цель

Арифметика

dialnorm = 27 → 27 − 31 = −4 dB → декодер прикручивает программу на 4 dB

Диапазон 1..31 → −30..0 dB. Значение 31 = без аттенюации. Измеряйте диалог.

ReplayGain dB = опора − измеренное. −18 − (−12) = −6 dB (дорожка −12 LUFS вниз на 6 dB)

Opus использует −23 LUFS: тегировщик на −18 ставит gain Opus на 5 dB неверно.

Тест перед доставкой (FFmpeg loudnorm)

Проход 1 (только измерение):

```
ffmpeg -i master.wav -af loudnorm=I=-14:TP=-1:LRA=11:print_format=json -f null -
```

Проход 2 (пересборка, один линейный gain):

```
ffmpeg -i master.wav -af loudnorm=I=-23:TP=-1:LRA=11:measured_I=...:linear=true out.wav
```

Помните

- ☐ Метаданные двигают громкость плеера; обработка меняет сигнал.
- ☐ Неверный dialnorm чинится перемультимплексом — не перекодируйте звук.
- ☐ Нормализатор не перегромить: горячий мастеринг лишь теряет динамику.
- ☐ Платформы «только вниз» не поднимают — сводите к цели, не ниже.
- ☐ Сначала измерьте loudnorm, затем выберите семейство. Пересборка лишь по нужде.