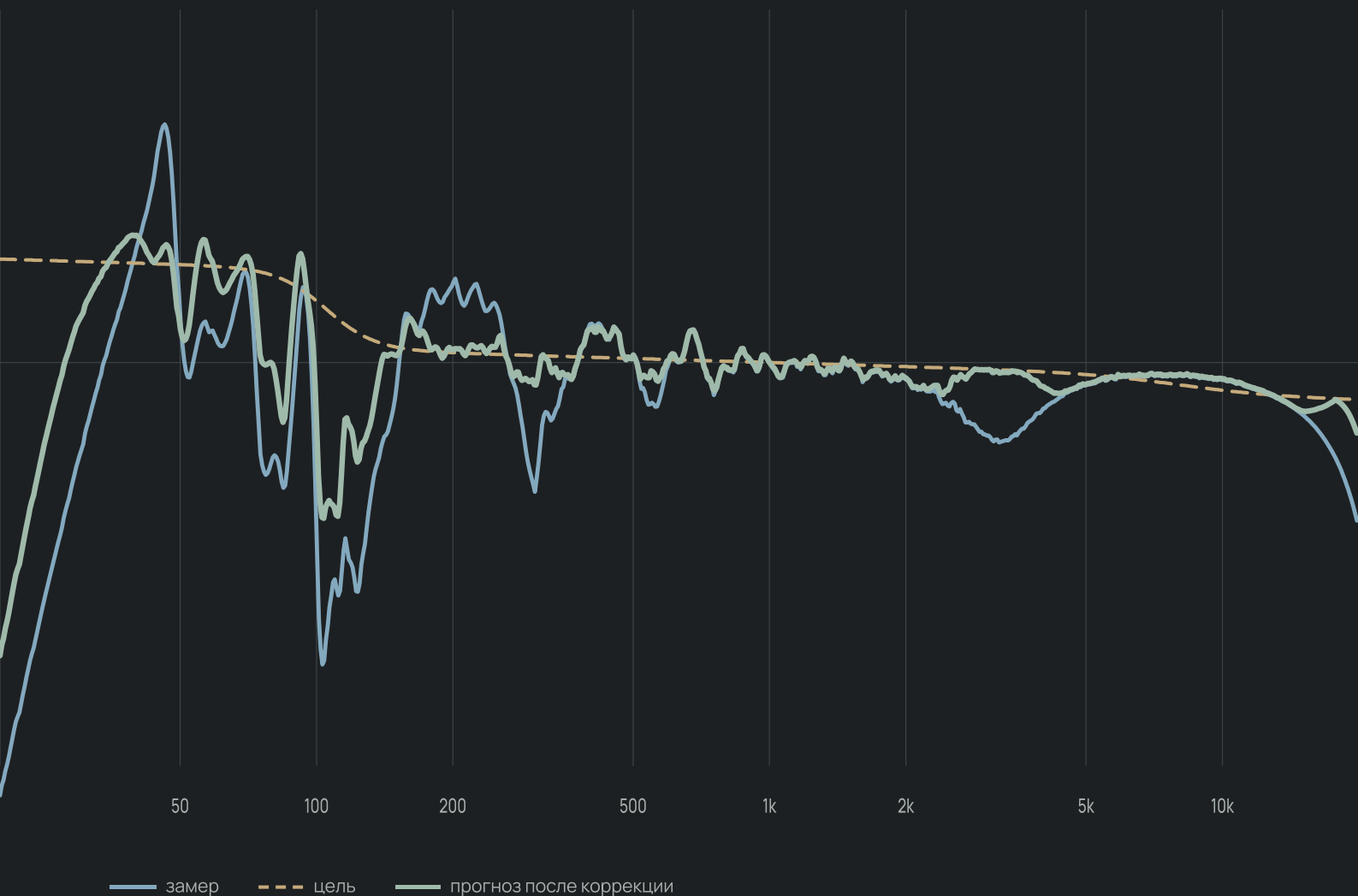




для macOS и Windows

Ефрекорд



Calibra

Руководство пользователя

Содержание

Начало

	Как устроена Calibra	3
1	Установить Calibra	4

Коррекция

5	Рассчитать коррекцию	12
6	Задать диапазон и свои полосы EQ	15
7	Держать несколько профилей	17

Экспорт

11	Сохранить фильтр в файлы	25
12	Подключить плагин в DAW	26
13	Прочитать аудит акустики	28

Замер

2	Подключить микрофон и проверить сигнал	6
3	Снять серию замеров	8
4	Взять замеры из REW	10

Прослушивание

8	Слушать систему с коррекцией	19
9	Добавить сабвуфер	21
10	Проверить результат контрольным замером	22

Справочник

	Жесты и горячие клавиши	30
	Параметры коррекции	31
	Сообщения и что делать	32
	Проекты, файлы и данные	33
	Что коррекция не исправит	34

Как читать. Каждый рецепт — одна задача. Слева — что понадобится, что получится и сколько времени займёт; справа — шаги. Синий номер на снимке — это шаг или строка с тем же синим номером рядом; графитовые шаги без снимка.

Клавиши. Сочетания указаны для Windows. На Mac вместо **Ctrl** нажимайте **Cmd**, вместо **Alt** — **Option**. Снимки сделаны на демо-проекте с синтетическими замерами: в вашей комнате кривые будут другими.

Как устроена Calibra

Calibra измеряет мониторы в вашей комнате, рассчитывает FIR-фильтр, который приводит АЧХ к выбранной цели, и сразу даёт его послушать — во всей системе, в DAW или в виде файлов для DSP.



Замер

Микрофон или REW. Серия точек, каждая — левая и правая АС отдельно.



Коррекция

Цель, ручки, прогноз. Фильтр пересчитывается сам после каждой правки.



Прослушивание

Системный звук через фильтр, сравнение без обработки, контрольный замер.

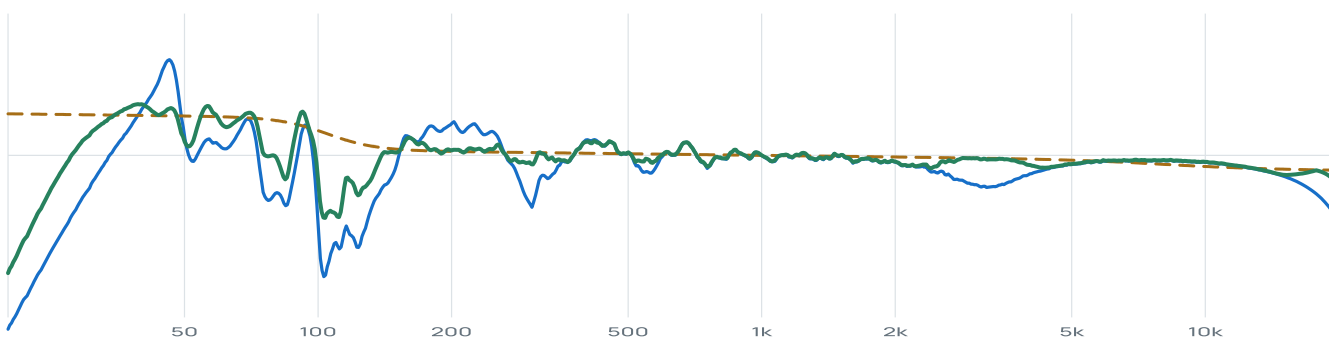


Экспорт

WAV, CamillaDSP, PEQ, REAPER, плагин для DAW и аудит акустики.

Правило трёх кривых

На всех графиках у цвета один смысл. Кривые приведены к 0 дБ на 1 кГц, частота — по логарифмической шкале от 20 Гц до 20 кГц.



Измеренная АЧХ

Сплошная синяя. При нескольких точках — сводная АЧХ, отдельные позиции показаны тонкими бледными линиями.

Целевая кривая

Янтарный пунктир: как система должна звучать в точке прослушивания.

Прогноз после коррекции

Зелёная: какой станет АЧХ с рассчитанным фильтром. Это расчёт, а не замер.

В тёмной теме приложения те же роли: — замер — цель — прогноз — замер с фильтром (контрольный)

Что понадобится

- Mac на Apple Silicon или компьютер с 64-битной Windows.
- Измерительный микрофон: USB или аналоговый через аудиоинтерфейс.
- Файл калибровки вашего экземпляра микрофона — желательно: без него верхам доверять нельзя.
- Выход на мониторы с двумя каналами; для сабвуфера — третий канал и дальше.
- Для замеров через REW — REW 5.40 или новее.
- Тишина в комнате на время замера.

Простой и продвинутый режим

Сразу видны только основные параметры. Тумблер «Все параметры» внизу навигации — или шестерня → «Режим» → «Продвинутый» — открывает остальное: полный список целей, частоты и Q тонального баланса, выбор фазы, пределы фильтра, длительность и уровень свипа.

АЧХ в Calibra относительная: абсолютный уровень SPL без акустического калибратора не измеряется.

Установить Calibra

Один установочный файл, без Python и дополнительных пакетов. Приложение пока без подписи Apple и Microsoft, поэтому при первом запуске система переспросит.

Понадобится

- ☐ Calibra-macOS-arm64.dmg — Mac на Apple Silicon (M1 и новее)
- ☐ Calibra-Windows-x64-Setup.exe — Windows x64

Результат

Calibra запускается; выбрано, отправлять ли отчёты об ошибках.

Время

5 минут

macOS

- 1 Откройте DMG и перетащите **Calibra.app** на ярлык **Applications**.
- 2 Запустите Calibra из «Программ». macOS скажет, что не может проверить разработчика. Закройте предупреждение.
- 3 Откройте **Системные настройки** → **Конфиденциальность и безопасность** и нажмите «**Всё равно открыть**». Это нужно один раз.
- 4 При первом запуске macOS попросит доступ к микрофону, при первом запуске обработки — к записи системного аудио. Разрешите оба.

Windows

- 1 Запустите **Calibra-Windows-x64-Setup.exe**. Права администратора не нужны: программа ставится в ваш профиль.
- 2 SmartScreen покажет «Windows protected your PC» — нажмите «**Подробнее**» → «**Выполнить в любом случае**».
- 3 Выберите язык мастера и, если нужно, ярлык на рабочем столе. В конце установщик сам запустит Calibra.
- 4 Обновление — новый установщик поверх старого: профили и замеры сохраняются. Удаление — **Параметры** → **Приложения**.

Первый запуск

Calibra спросит, можно ли отправлять отчёты об ошибках. Галочка «**Отправлять отчёты об ошибках**» по умолчанию снята. В отчёт попадают версия программы, система и журнал последних действий — без звука, замеров, путей и имён файлов. Решение меняется на странице «Экспорт».

Первым открывается экран «Коррекция» с пустыми графиками — замеров ещё нет. Перейдите на «Замер»: щелчок в навигации или **Alt + 1**.

Если не так

Кнопки «Всё равно открыть» нет

Выполните в Терминале `xattr -dr com.apple.quarantine /Applications/Calibra.app` и запустите Calibra снова.

Mac на процессоре Intel

Текущая сборка — только для Apple Silicon.

Нужен журнал для поддержки

macOS: `~/Library/Logs/Calibra`. Windows: `%LOCALAPPDATA%\Calibra\Logs`. Проще — шестерня → «Сохранить диагностику...».



Замер

Откуда берутся данные: свой микрофон или REW.
Каждая точка — левая и правая АС отдельно, из точек складывается сводная АЧХ.

2	Подключить микрофон и проверить сигнал	6
3	Снять серию замеров	8
4	Взять замеры из REW	10

1 **Источник** — «Микрофон»: Calibra меряет сама; «REW»: импорт готовых замеров.

2 **Микрофон и канал входа** — куда подключён измерительный микрофон.

3 **Выход на АС** — мониторы, система 2.0 / 2.1 / 2.2 и канал для разового замера.

4 **Дискретизация** — только частоты, общие для входа и выхода.

5 **Калибровка** — файл вашего экземпляра микрофона.

6 **Проверка сигнала** — тихий тон в каждый канал; без неё замер не начнётся.

7 **Серия замеров** — число точек и запуск: L и R по очереди в каждой точке.

8 **Позиции измерения** — галочка включает замер в расчёт текущего профиля.

9 **Вид графика** — АЧХ позиций, RT60, фаза, групповая задержка, импульс, ЕТС, водопад, спектрограмма, искажения.

2

Подключить микрофон и проверить сигнал

Выбрать вход и выход, подгрузить калибровку и убедиться, что обе АС слышны чисто и без перегрузки.

Понадобится

- Микрофон на стойке в точке прослушивания, капсюль — на уровне ушей
- Аудиоинтерфейс: вход для микрофона, выход на мониторы
- Файл калибровки микрофона

Результат

Строка «Сигнал готов» и активные кнопки замера.

Время

5–10 минут

The screenshot shows the REW (Room EQ Wizard) software interface. At the top, there's a 'Микрофон' (Microphone) section with a dropdown menu showing 'USB Audio Interface - Core A' and a button 'Обновить' (Update). Below this, there's a 'Канал входа' (Input Channel) dropdown set to '1'. The 'Выход на АС' (Speaker Output) dropdown is also set to 'USB Audio Interface - Core A'. The 'Система' (System) dropdown is set to '2.0'. The 'Канал выхода' (Output Channel) dropdown is set to 'Оба канала' (Both channels). The 'Дискретизация' (Sampling Rate) dropdown is set to '48000'. There's a 'Калибровка' (Calibration) section with a dropdown set to 'Файл не выбран' (File not selected). Below this is a button 'Загрузить .cal...' (Load .cal...) and a button 'Убрать' (Remove). At the bottom, there's a 'Проверка сигнала' (Signal Check) section with a button 'Проверить вход и уровень' (Check input and level). Below this, there's a status bar showing 'Сигнал готов: L -24 dBFS, R -25 dBFS; сигнал/шум 52 дБ.' (Signal ready: L -24 dBFS, R -25 dBFS; signal/noise 52 dB).

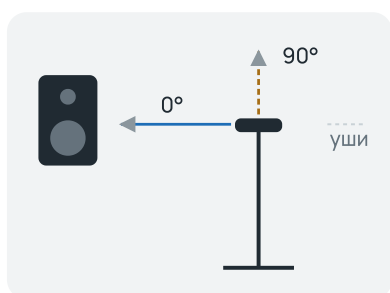
- 1 На экране «Замер» выберите источник **«Микрофон»**. Интерфейс подключили после запуска — нажмите **«Обновить»**.
- 2 **«Микрофон»** — вход интерфейса, **«Канал входа»** — номер канала с микрофоном. Конденсаторному микрофону нужно фантомное питание на интерфейс.
- 3 **«Выход на АС»** — куда подключены мониторы. Вход и выход должны работать через один тип драйвера: оба Core Audio на Mac, оба WASAPI или оба MME на Windows.
- 4 **«Система»**: «2.0» — пара мониторов, «2.1» и «2.2» — с одним или двумя сабвуферами ([рецепт 9, с. 21](#)). **«Канал выхода»** — какие АС играют при разовом замере.
- 5 **«Дискретизация»** — Calibra показывает только частоты, общие для входа и выхода. По умолчанию 48000.
- 6 **«Загрузить .cal...»** — файл калибровки. У многих микрофонов их два: 0° (микрофон смотрит на АС) и 90° (вверх). Берите тот, что соответствует установке. Путь запоминается.
- 7 Поставьте мониторы на обычную рабочую громкость и нажмите **«Проверить вход и уровень»**. По очереди из левой и правой АС прозвучит тихий тон 1 кГц.
- 8 Дождитесь строки «Сигнал готов: L -24 dBFS, R -25 dBFS; сигнал/шум 52 дБ.» — кнопки серии станут активны.

Проверка сбрасывается при любой смене устройства, канала, частоты, уровня свипа или калибровки: «Настройки изменились. Проверьте сигнал ещё раз.»

Что проверяет Calibra

Уровень сигнала	не ниже -50 dBFS
Сигнал / шум	не меньше 15 дБ
Пик	не выше -6 dBFS
Тон 1 кГц	распознан

Проверка идёт на уровне свипа. В продвинутом режиме его меняют в поле «Свип»: от -48 до -12 dBFS, по умолчанию -24.



Как поставить микрофон

- Капсюль — там, где голова во время работы, на высоте ушей.
- Направление — как в файле калибровки: **0°** — капсюлем к АС, **90°** — вверх, в потолок. Файл и направление должны совпадать, иначе ошибка наверху АЧХ.
- Стойка не касается стола и пульта, кабель не натянут.
- В комнате тихо: выключите кондиционер и вентиляторы, закройте дверь.
- Громкость мониторов — обычная рабочая. Тон проверки звучит на том же уровне, что и свип, так что проверка честная.

Если не так

«Микрофон записал слишком тихий сигнал: проверьте канал, усиление и подключение»	Проверьте номер канала входа, ручку усиления на интерфейсе, фантомное питание и кабель.
«Микрофон не записал тестовый тон: проверьте выбранный вход и выход»	Тон ушёл не в те АС или записывается не тот вход. Сверьте «Выход на АС» и «Микрофон».
«Вход близок к перегрузке: уменьшите усиление микрофона»	Уберите усиление на интерфейсе на несколько делений и проверьте снова.
«Выберите вход и выход с одним типом драйвера: например, оба ММЕ или оба WASAPI.»	В обоих списках выберите устройства с одинаковой припиской драйвера.
«У этой пары устройств нет общей поддерживаемой частоты.»	Выберите другой вход или выход — лучше оба на одном интерфейсе.
«Раздельные часы входа и выхода: фазу и задержку сравнивайте только с опорным сигналом»	Вход и выход — разные устройства. АЧХ мерить можно, фазу и задержку — только с опорным сигналом. Надёжнее один интерфейс.
«Файл калибровки не подходит: ...»	Нужен текст «Гц дБ» построчно (.cal , .txt , .csv , .frd), не меньше двух строк, частоты не повторяются.
«Файл калибровки недоступен. Выберите его заново или уберите.»	Файл переместили или удалили. Загрузите заново или нажмите «Убрать».
«Выбранный аудиовыход больше недоступен. Обновите список устройств.»	Интерфейс отключили. Подключите и нажмите «Обновить».

3

Снять серию замеров

Несколько точек вокруг места прослушивания дают устойчивую сводную АЧХ: фильтр правит комнату, а не случайный провал в одной точке.

Понадобится

- Пройденная проверка сигнала ([рецепт 2, с. 6](#))
- Тишина в комнате

Результат

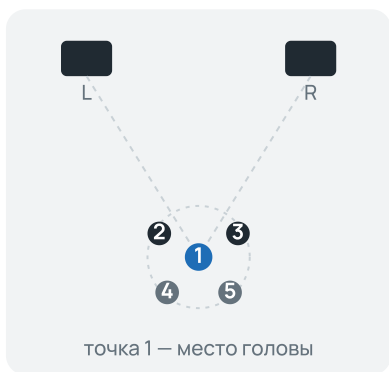
Пары L/R по каждой точке, сводная АЧХ, переход на «Коррекцию».

Время

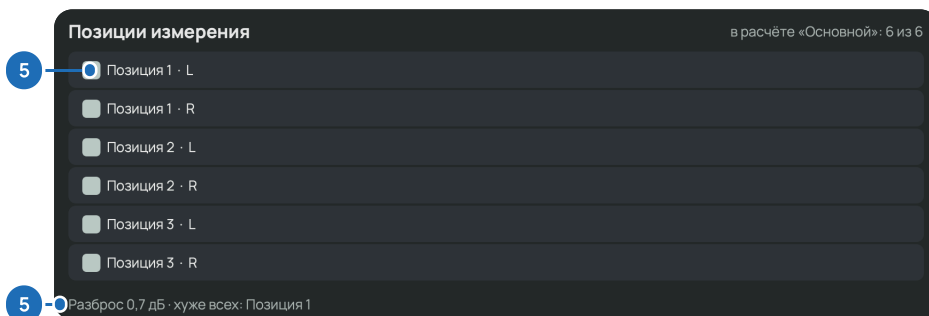
5–15 минут

- 1 «Точек замера» — 1, 3, 5 или 9 (по умолчанию 3). Больше точек — устойчивее сводная АЧХ.
- 2 Поставьте микрофон в точку 1 — туда, где голова во время работы. Нажмите «Начать серию L/R»: прозвучит свип из левой АС, через полсекунды — из правой. Не шумите во время свипа.
- 3 Переставьте микрофон в следующую точку на той же высоте. Кнопка теперь называется «Измерить точку 2/3 · L и R» — нажмите её. Между L и R микрофон не трогайте.
- 4 Повторите для всех точек. После последней Calibra сама откроет «Коррекцию».
- 5 Вернитесь на «Замер» и посмотрите строку под списком: «Разброс 0,7 дБ · хуже всех: Позиция 1». Если точка «заметно выбивается», снимите с неё галочку или переснимите.

Свип прервался — кнопка предложит доснять недостающий канал: «Измерить R · точка 2/3». «Разовый замер выбранного канала» делает один свип в «Канал выхода».



Пример для 5 точек — рекомендация, а не требование программы. Время затухания и отражения Calibra считает по точке 1.



Галочка — замер в расчёте текущего профиля, справа — сколько их. Щелчок по строке лишь показывает замер пунктиром на графике.

Что можно сделать со строкой

Галочка	Включить или убрать замер из расчёта текущего профиля.
Щелчок по строке	Показать замер пунктиром на графике. На расчёт не влияет.
Правый щелчок	«В расчёт» / «Убрать из расчёта», «Только этот набор», «Удалить», «Переснять».
Delete	Удалить выделенные замеры — Calibra переспросит.
«Переснять»	Новый свип встаёт на место старого. Только для своих замеров и после проверки сигнала.

Наборы

Каждая серия и каждый импорт — отдельный набор. Когда наборов два и больше, строки группируются под заголовками вида «Микрофон · 29.09 14:05». Галочка заголовка включает набор целиком; правый щелчок по нему — «Только этот набор» и «Удалить набор...».

Новая серия или импорт сразу становятся набором текущего профиля; старые наборы остаются в проекте, их можно вернуть галочкой.

Виды графика

АЧХ позиций	Все точки и сводная АЧХ.
RT60	Время затухания по октавам: T30 — сплошная, EDT — пунктир.
Фаза, Групповая задержка	Фазовые свойства по импульсу.
Импульс, ETC	Прямой звук и отражения во времени.
Водопад, Спектрограмма	Как затухает звук на разных частотах.
Искажения	Гармоники — если замер снят с галочкой «THD».

Анализ идёт по выбранной строке списка, без выбора — по сумме L+R или по первому замеру расчёта. «Нет импульсного отклика» — у замера нет импульса.

Продвинутый режим

Свип	Длительность 1–12 с (4 с) и уровень –48...–12 dBFS (–24).
Повторы	1–8 свипов на замер; галочка «THD» — записать гармонические искажения.
Имя замера	По умолчанию «Позиция 1», «Позиция 2»...
Канал и точка	Назначить выбранной строке канал («Сtereo», «Левый», «Правый», «Саб 1», «Саб 2») и номер точки, кнопка «Назначить».
Сведение	Как складывать точки в сводную АЧХ: <code>minmax</code> (по умолчанию), <code>cvar</code> , <code>rms</code> , <code>mean</code> .

Если не так

«Запись перегружена»	Уменьшите усиление микрофона или громкость.
«Микрофон не записал сигнал»	Проверьте вход и усиление, повторите проверку.
«Малый запас сигнала над фоновым шумом»	Повторите в тишине или чуть громче.
«Для серии L/R нужен аудиовыход с двумя каналами.»	Выберите стереовыход.
«Остановите системную обработку перед замером.»	«Прослушивание» → «Остановить обработку».

4

Взять замеры из REW

Уже меряете в REW — не переделывайте: Calibra заберёт замеры через API REW, вместе с импульсами.

Понадобится

- REW 5.40 или новее — в 5.31 API ещё нет
- Каждая АС — отдельным замером

Результат

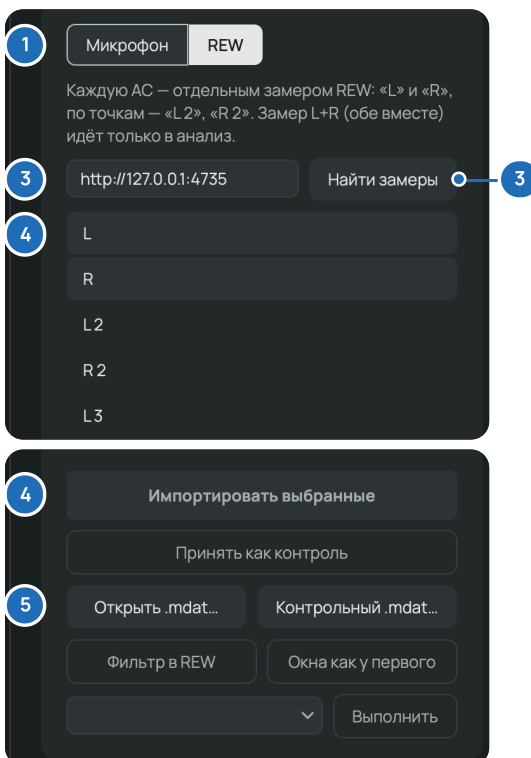
Замеры в списке позиций с пометкой «REW».

Время

5 минут

- 1 На «Замере» переключите источник на «REW».
- 2 Назовите замеры в REW по каналам: «L» и «R», для следующих точек — «L 2», «R 2» и так далее. Подойдут и «Левый/Правый», «Left/Right». Замер обеих АС вместе («L+R») идёт только в анализ.
- 3 Адрес API по умолчанию `http://127.0.0.1:4735`. Нажмите «Найти замеры». Если REW закрыта, Calibra сама найдёт установленную версию 5.40+ и запустит её с API — это до минуты.
- 4 Выделите замеры в списке и нажмите «Импортировать выбранные».
- 5 Файл `.mdat` открывается кнопкой «Открыть .mdat...» — тоже через REW, поэтому она должна быть установлена.

REW уже открыта без API? В REW: Preferences → API → «Start server». Галочка «Start the API when REW starts» включит API навсегда. Или закройте REW — Calibra запустит её сама.



Остальные кнопки

«Принять как контроль»	Замер REW, сделанный с включённым фильтром, как контрольный (рецепт 10, с. 22).
«Фильтр в REW»	Записать PEQ-приближение фильтра в слоты фильтров выбранных замеров REW.
«Окна как у первого»	Окна импульса первого выбранного замера — во все остальные.

Для фазовой коррекции «По импульсу» нужны импульсы замеров с одной частотой; для сравнения задержки L/R — общий временной референс в REW (акустический или loopback).

Если не так

«REW не найдена на этом компьютере»	Установите REW 5.40 или новее (бета с форума AV Nirvana).
«Установлена REW 5.31 — в этой версии нет API»	Обновите REW до 5.40+.
«REW запущена, но API не ответил за 60 с»	В REW открыто окно (лицензия, обновление) — закройте его и нажмите ещё раз.
«REW не отвечает: ...список замеров устарел»	REW закрыли или открыли без API. Нажмите «Найти замеры» — список обновится.



Коррекция

Цель, ручки и прогноз на одном экране. Кнопки «Рассчитать» нет: фильтр пересчитывается сам примерно за 0,2 с после каждой правки.

5	Рассчитать коррекцию	12
6	Задать диапазон и свои полосы EQ	15
7	Держать несколько профилей	17



- 1 Проект** — имя и состояние: «Сохранено» или кнопка «Сохранить проект».
- 2 Профили коррекции** — «+» сохраняет текущие настройки как новый профиль.
- 3 Шестерня** — проект, тема, профили, диагностика, язык, режим.
- 4 Тема** — тёмная или светлая.
- 5 Этапы работы** — на «Экспорте» счётчик замечаний аудита.
- 6 «Все параметры»** — продвинутый режим.
- 7 Прогноз** — RMS до → после, допуск ± и диапазон коррекции.
- 8 L I R** — какой канал на графике; фильтры считаются для обоих.
- 9 Границы диапазона** — тянутся за ручки.
- 10 Действие фильтра** — запрошенная коррекция и реальный фильтр, справа цифры.
- 11 Цель и коррекция** — целевая кривая и ручки.
- 12 «Слушать»** — а под ним «Замер с фильтром» и «Уточнить FIR».

5

Рассчитать коррекцию

Выбрать цель и довести прогноз до нужного звучания. Всё считается на лету: крутите ручки и смотрите на зелёную кривую.

Понадобится

- Замеры с галочками в списке позиций (рецепт 3, с. 8)

Результат

FIR-фильтр и прогноз: насколько ровнее станет АЧХ.

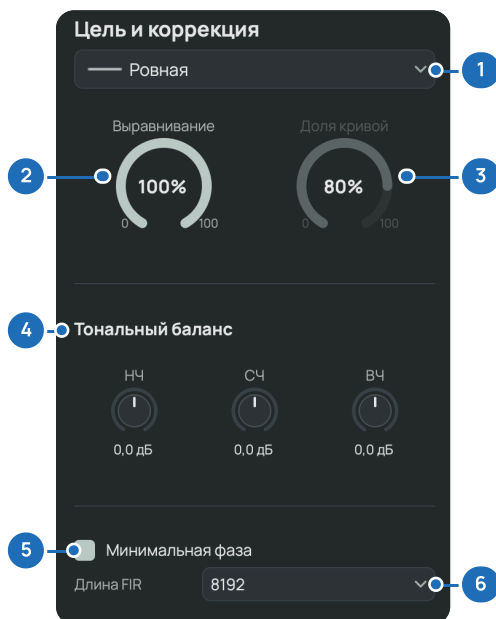
Время

2–10 минут

- 1 Выберите цель в списке под «Цель и коррекция». Для начала — «Ровная» или «Harman». Что значит каждая цель — на следующей странице.
- 2 «Выравнивание», 0–100 %, по умолчанию 100 — насколько сильно выравнивать измеренную АЧХ. Меньше — мягче и ближе к исходному звучанию.
- 3 «Доля кривой», 0–100 %, по умолчанию 80 — насколько выражена тональная форма цели. У «Ровной» ручка неактивна.
- 4 «Тональный баланс»: НЧ, СЧ и ВЧ по ± 10 дБ — поправить вкус, не меняя цель.
- 5 Галочка «Минимальная фаза» — фильтр без задержки. Без галочки фаза линейная, а звук задерживается на половину длины FIR.
- 6 «Длина FIR» — от 2048 до 32768 отсчётов, по умолчанию 8192. Длиннее — точнее в басу, но больше задержка у линейной фазы.
- 7 Смотрите на график: зелёный прогноз должен лечь на янтарный пунктир внутри диапазона коррекции, а число RMS в шапке — уменьшиться.

Глубокие узкие провалы до цели не дотянутся — подъём ограничен (6 дБ по умолчанию), и это правильно. Обычно это интерференция: сколько ни добавляй уровня, в точке прослушивания волны гасят друг друга. Что с ними делать, подскажет аудит (рецепт 13, с. 28).

LIR в шапке графика появляется, когда в расчёте есть оба канала: он переключает только показ. Отдельные фильтры для левой и правой АС считаются всегда.



Частотная характеристика

Прогноз

RMS 2,9 → 1,2 дБ

(-58%) ±3,2 дБ

Диапазон: 20 Гц – 20 кГц

L

R

1

2

3

Цифры прогноза

1	RMS 2,9 → 1,2 дБ	Среднеквадратичное отклонение от цели до и после коррекции внутри диапазона; в скобках — на сколько процентов меньше.
2	±3,2 дБ	В какие пределы от цели укладывается прогноз.
3	Диапазон	Полоса, где работает коррекция (рецепт 6, с. 15).
Макс. / Средн.		Наибольшая и средняя величина коррекции — под графиком «Действие фильтра».
На слух		Отклонение до → после, взвешенное по слышимости: широкие отклонения весят больше узких.
Усиление		Общее усиление или ослабление фильтра.
Задержка		Сколько миллисекунд фильтр добавляет к звуку.

Это прогноз. Он посчитан по исходным замерам. Проверить, что вышло на деле, можно только контрольным замером (рецепт 10, с. 22).

Цели

Ровная	Ровная АЧХ. Выбрана по умолчанию.
Harman	+4 дБ ниже 105 Гц и мягкий спад верха, около -0,2 дБ/окт.
Harman V	Harman с поправкой на громкость по ISO 226 и одинаковым V-подъёмом 3 дБ.
B&K	+4 дБ на 40 Гц и спад к 16 кГц.

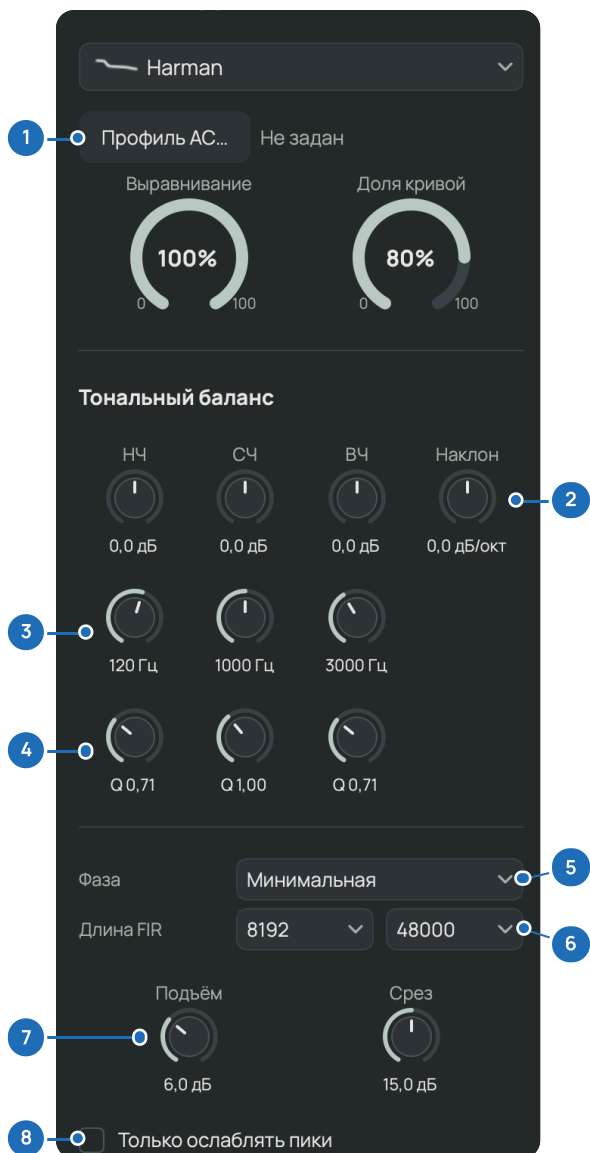
Только в продвинутом режиме

REW Room	+3 дБ ниже 100 Гц, мягкий спад верха.
X-Curve	Спад верха около -0,55 дБ/окт: кино и большие залы.
V-кривая	±5 дБ по краям диапазона.
По уровню прослушивания	Ровная база с поправкой ISO 226 от вашего уровня к 83 фон.
Улыбка по уровню	Harman с поправкой ISO 226 для уровня.
Своя кривая...	Файл «Гц дБ» (.txt , .csv , .frd) — как house curve в REW.

В продвинутом режиме у целей «по уровню» и Harman V появляется ручка «Уровень», 40–100 фон (72). Поправка по громкости — дело вкуса, а не норма.

Если не так

«Сначала рассчитайте фильтр.»	Отметьте галочками хотя бы один замер на «Замере» — расчёт запустится сам.
Прогноз не обновился после правки	Ошибки расчёта в окно не выводятся, они в журнале. Верните последнюю правку и сохраните диагностику.
«Фазовая коррекция отключена»	У фазы «По импульсу» проверка не прошла хоть у одного канала — стоит минимальная фаза. Нужны импульсы всех замеров и FIR от 1024.
Ручка «Доля кривой» не крутится	У цели «Ровная» формы нет — ручка неактивна.



Правая колонка с включённым тумблером «Все параметры», цель Harman.

- | | | |
|---|------------------------------|---|
| 1 | Профиль АС... | Беззховая АЧХ вашей колонки: паспорт, Klippel или CEA-2034 со spinorama.org (.frd , .txt , .csv). Её неровности правятся точно, комната — как раньше. В комплекте есть профиль Amphion Two18. |
| 2 | Наклон | Весь баланс наклоняется на ± 10 дБ/окт. |
| 3 | Частоты | Второй ряд ручек: НЧ 20–500 Гц (120), СЧ 250–4000 (1000), ВЧ 1000–16000 (3000). |
| 4 | Q | Третий ряд: ширина полос. НЧ и ВЧ 0,3–4 (0,71), СЧ 0,3–8 (1,0). |
| 5 | Фаза | Четыре режима — таблица ниже. |
| 6 | Частота FIR | 44 100–192 000 Гц. По умолчанию — частота замера. |
| 7 | Подъём и Срез | Пределы фильтра: подъём 0–18 дБ (6), срез 0–30 дБ (15). |
| 8 | Только ослаблять пики | Провалы не поднимаются вовсе — фильтр только срезает. |

Режимы фазы

- | | |
|--------------------|--|
| Минимальная | Без задержки. По умолчанию; подходит для видео и игр. |
| Линейная | Форма импульса не искажается; задержка — половина длины FIR. |
| Гибридная | Ниже и выше «Раздела» (80–4000 Гц, по умолчанию 500) свой режим: по умолчанию ниже — минимальная, выше — линейная. |
| По импульсу | Выравнивает раннюю фазу по импульсам, одна коррекция на стереопару. «Сила фазы» 0–1. Нужны импульсы всех замеров и FIR от 1024. Если проверка не прошла хоть у одного канала, Calibra ставит минимальную фазу и пишет «Фазовая коррекция отключена». |

Задержка у линейной, гибридной и «По импульсу» — половина FIR: 8192 отсчёта при 48 кГц дают около 85 мс. Для сведения в DAW это не страшно, для видео — заметно.

6

Задать диапазон и свои полосы EQ

Ограничить коррекцию полосой, где она нужна, и добавить свои правки поверх автоматики — как в параметрическом эквалайзере.

Понадобится

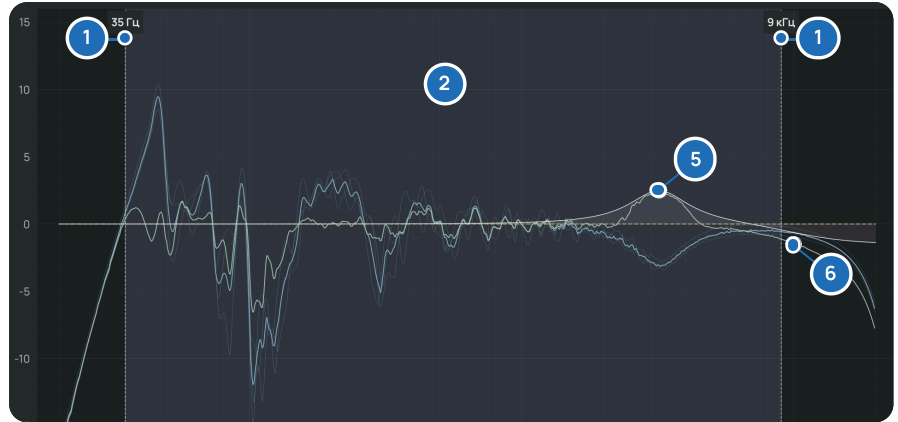
- Рассчитанная коррекция (рецепт 5, с. 12)

Результат

Коррекция только в нужной полосе, плюс ваши полосы поверх автоматики.

Время

5 минут



Диапазон сужен до 35 Гц – 9 кГц, добавлены колокол на 3,2 кГц и полка ВЧ; выбранный узел залит.

— замер — цель — прогноз
светлая линия с узлами — сумма ваших полос

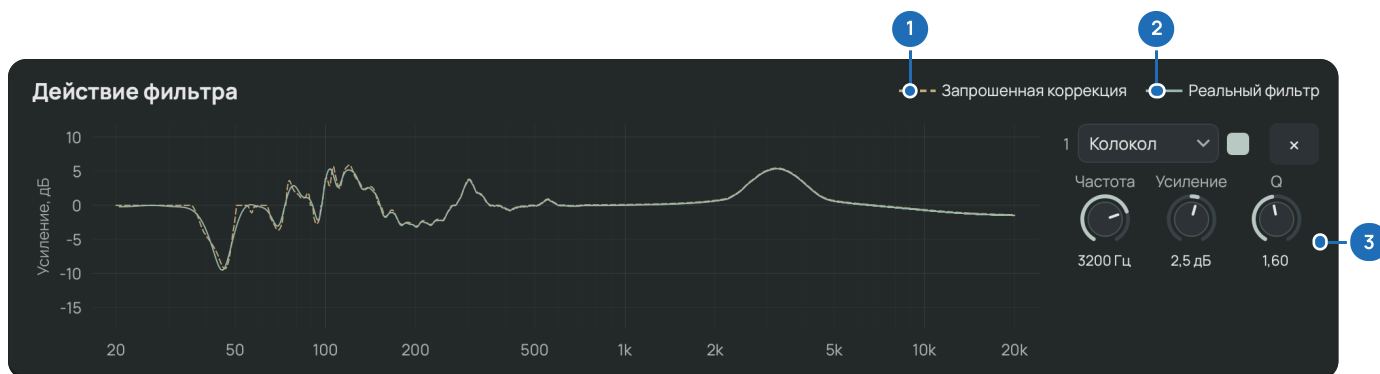
Диапазон коррекции

- 1 Тяните пунктирную границу за ручку вверху — она сдвигается, над ней видна частота.
- 2 Тяните область между границами — полоса едет целиком.
- 3 Вне полосы остаётся только общее ослабление. Минимальная ширина — 1/3 октавы.
- 4 Вернуть 20 Гц – 20 кГц — развести границы к краям графика.

Диапазон хранится в проекте и профиле. С сабвуфером нижняя граница АС не опускается ниже половины частоты раздела.

Свои полосы

Двойной щелчок по пустому месту	Новая полоса «Колокол» в точке щелчка, Q 1.
5 Тянуть узел	Частота и усиление.
Колесо над узлом	Q, у срезов — крутизна.
6 Правый щелчок по узлу	Форма: «Колокол», «Полка НЧ», «Полка ВЧ», «Срез НЧ», «Срез ВЧ», «Режектор», «Наклон»; «Включена»; «Удалить».
Delete	Удалить выбранную полосу.



1 Запрошенная коррекция	Пунктир: что просит расчёт, чтобы АЧХ легла на цель вместе с вашими полосами.
2 Реальный фильтр	АЧХ готового FIR. Чем ближе к пунктиру, тем точнее фильтр выполнил запрос; в басу расхождение уменьшает большая длина FIR.
Цифры справа	Макс., Средн., На слух, Усиление, Задержка — пока полоса не выбрана.
3 Выбранная полоса	Номер, форма, включение, «X» и ручки «Частота» 20–20000 Гц, «Усиление» ±24 дБ, «Q» 0,1–40; у срезов — крутизна 6–48 дБ/окт.

Масштаб графиков

Колесо в поле графика — масштаб по частоте, над шкалой уровня — по уровню, перетаскивание — сдвиг. Сброс — кнопка «А» в углу. На АЧХ «Коррекции» двойной щелчок создаёт полосу, а не сбрасывает масштаб.

Полосы идут мимо пределов. Они ложатся в FIR поверх автоматической коррекции и не упираются в «Подъём» и «Срез». RMS тогда считается к «цель + полосы».

Если не так

Двойной щелчок не создаёт полосу

Полосы добавляются только на главном графике АЧХ «Коррекции». На остальных графиках двойной щелчок сбрасывает масштаб.

Нет панели параметров полосы

Окно уже 1100 пикселей. Расширьте окно или правьте узел прямо на графике.

Граница диапазона дальше не двигается

Минимальная ширина — 1/3 октавы; с сабвуфером нижняя граница не ниже половины частоты раздела.

Полоса ничего не меняет

Проверьте «Включена» в меню правого щелчка по узлу.

7

Держать несколько профилей

Несколько вариантов коррекции в одном проекте: например, «Основной» для работы и «Ночь» для тихого прослушивания. Переключение — одним щелчком.

Понадобится

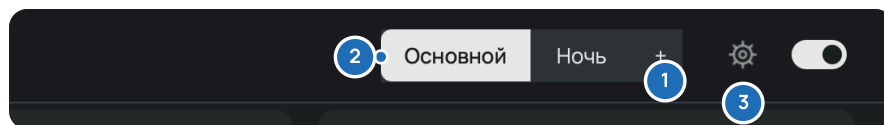
- Настроенная коррекция (рецепт 5, с. 12)

Результат

Профили в шапке окна, у каждого свои ручки, замеры и уточнённый FIR.

Время

1 минута



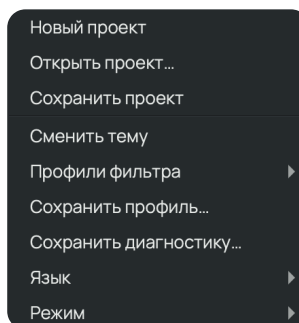
- 1 Настройте коррекцию и нажмите «+» справа от имён профилей в шапке — или шестерня → «Сохранить профиль...». Введите имя, например «Ночь».
- 2 Переключайтесь щелчком по имени профиля или через шестерню → «Профили фильтра».
- 3 Шестерня — меню проекта; там же «Профили фильтра» и «Сохранить профиль...». Удалить профиль — правый щелчок по имени → «Удалить». «Основной» удалить нельзя.

Что хранит профиль

- Цель и положения всех ручек коррекции.
- Свой набор замеров — те, что отмечены галочками.
- Свой уточнённый FIR (рецепт 10, с. 22).

Что общее для всего проекта

- Система 2.0 / 2.1 / 2.2, выход, раздел и сдвиг сабвуфера.
- Частота FIR и назначение комнаты для аудита.
- Настройки экспорта: платформа, устройства CamillaDSP, формат и число PEQ.



Меню шестерни: проект, тема, профили, диагностика, язык и режим.

«Профиль АС» из рецепта 5, с. 12 — другое: это безэховая АЧХ колонки, а не вариант коррекции.

Если не так

У «Основной» нет «Удалить»

Этот профиль есть всегда — удалить можно только сохранённые.

После переключения в расчёте другие замеры

Так и задумано: профиль помнит свой набор галочек. Отметьте нужные замеры — набор запомнится за этим профилем.

Уточнённый FIR пропал

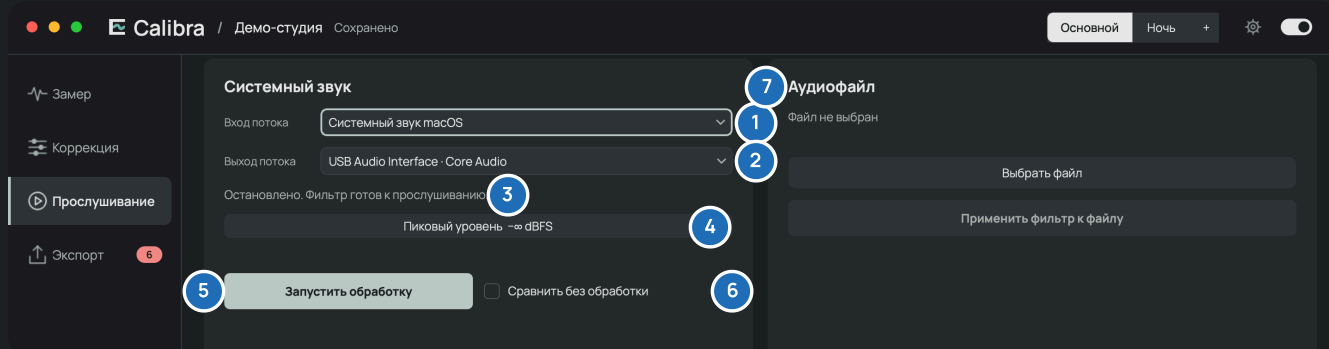
Любая правка ручек сбрасывает его. Снимите контрольный замер и уточните снова (рецепт 10, с. 22).



Прослушивание

Весь звук компьютера — через фильтр, с честным сравнением без обработки. Сюда же относится проверка результата контрольным замером.

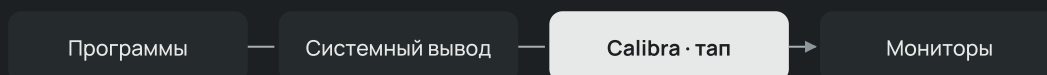
8	Слушать систему с коррекцией	19
9	Добавить сабвуфер	21
10	Проверить результат контрольным замером	22



- 1 **Вход потока** — откуда брать звук системы.
- 2 **Выход потока** — куда играть обработанный звук.
- 3 **Состояние** — например, «Остановлено. Фильтр готов к прослушиванию.»
- 4 **Пиковый уровень** — обработанного сигнала.
- 5 **«Запустить обработку»** — она же «Остановить обработку».
- 6 **«Сравнить без обработки»** — А/В на той же громкости.
- 7 **Аудиофайл** — применить фильтр к WAV, FLAC или AIFF.

Путь звука

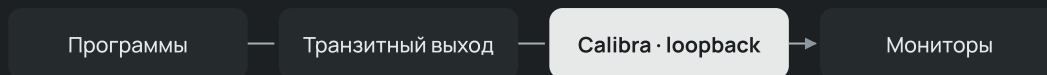
macOS 14.2+
драйвер не нужен



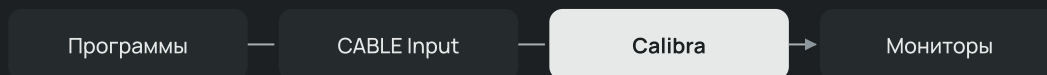
macOS до 14.2
нужен BlackHole



Windows
второй выход



Windows
вход CABLE Output



8

Слушать систему с коррекцией

Пустить весь звук компьютера через фильтр — плеер, браузер, DAW — и сравнить с исходным звуком на той же громкости.

Понадобится

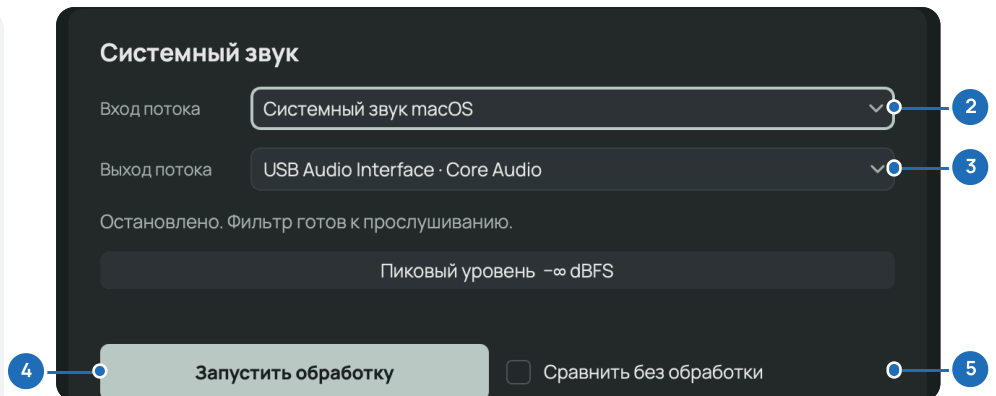
- Рассчитанный фильтр
- macOS 14.2+ — ничего больше
- macOS старше — BlackHole
- Windows — второй свободный выход (HDMI, S/PDIF, виртуальный кабель) или VB-Cable

Результат

Звук системы идёт через коррекцию; новые настройки подменяются на лету.

Время

2 минуты



- 1 На «Коррекции» нажмите **«Слушать»** — откроется «Прослушивание».
- 2 **«Вход потока»**: на macOS 14.2+ — «Системный звук macOS», на Windows — «Системный звук Windows». Иначе — виртуальное устройство: BlackHole, «CABLE Output».
- 3 **«Выход потока»** — ваши мониторы. По умолчанию — системный выход.
- 4 Нажмите **«Запустить обработку»**. На macOS при первом запуске система спросит разрешение на запись системного аудио.
- 5 Галочка **«Сравнить без обработки»** — А/В. Громкость без фильтра подогнана к той же, поэтому сравнение честное.
- 6 Меняйте ручки на «Коррекции» — новый фильтр подменяется без перезапуска.
- 7 Закончили — **«Остановить обработку»**. Прежний выход система получит обратно.

Звук тише обычного — так задумано. Обработка идёт на фиксированной громкости -12 дБ (К-взвешенной): это запас, чтобы подъёмы фильтра не перегрузили выход. Ручки коррекции громкость не двигают.

Что делает Calibra с выходами

macOS 14.2+	Забирает системный звук тапом Core Audio — выход по умолчанию не меняется.
BlackHole	На время обработки делает BlackHole системным выходом и возвращает прежний при остановке.
Windows	На время обработки делает «Транзитный выход» устройством по умолчанию и слушает его loopback. «Автоматически» выбирает свободный выход сам. К транзиту ничего не должно быть подключено.
VB-Cable	Выберите вход «CABLE Output» — Calibra сама переключит вывод Windows на «CABLE Input».

Схема путей звука — на странице раздела «Прослушивание», с. 18.

Обработать файл

Панель «Аудиофайл»: «Выбрать файл» (`.wav` , `.flac` , `.aif` , `.aiff`) → «Применить фильтр к файлу». Рядом появится `имя-calibra.wav` .

Частота файла должна совпадать с частотой фильтра. Иначе Calibra напишет «Частота файла X Гц, фильтр рассчитан на Y Гц» — пересчитайте фильтр на частоту файла.

Программа играет мимо Calibra

Некоторые плееры и DAW выводят звук напрямую в устройство, а не в выход «по умолчанию». Calibra заметит это и назовёт программу. Выберите в ней вывод «По умолчанию» или перезапустите воспроизведение.

Если не так

«Звук идёт мимо Calibra: ... играет напрямую в „...“»	В этой программе выберите вывод «По умолчанию» или перезапустите в ней воспроизведение.
«Нет свободного выхода для исходного звука»	Нужен второй выход Windows или VB-Cable. Без них — экспорт в файлы (рецепт 11 , с. 25).
«Нет сигнала на виртуальном входе»	Система играет не в виртуальное устройство — проверьте выход системы и воспроизведение.
«Аудиоинтерфейс остановил поток»	Его заняла другая программа (например, REW во время замера) или сменилась частота. Запустите обработку снова.
«Вывод Windows снова и снова переключают...»	Обработка остановлена, чтобы не спорить с системой. Закройте программу, которая переключает вывод.

9 Добавить сабвуфер

Один или два сабвуфера в системе 2.1 или 2.2: раздел, задержку, уровень и полярность Calibra подбирает по замерам.

Понадобится

- Выход интерфейса с третьим каналом и дальше
- Сабвуфер на этом выходе

Результат

Кроссовер и выравнивание саба в том же фильтре, что и коррекция АС.

Время

10–20 минут

- 1 «Замер» → «Система»: «2.1» — один саб, «2.2» — два. «Выход саба» — номер первого выхода саба, 3–32, по умолчанию 3.
- 2 Проверьте сигнал и нажмите «Начать серию L/R/саб». Перед каждым свипом из левой АС звучит короткий опорный сигнал — по нему Calibra выравнивает время каналов.
- 3 Снимите все точки так же, как в [рецепте 3, с. 8](#): кнопка предложит «Измерить точку 2/3 · L и R + саб».
- 4 «Прослушивание» → панель «Сабвуфер»: ручка «Раздел» 40–200 Гц (80) и «Сдвиг» –10...+10 мс — поправка к найденной задержке.
- 5 Под ручками — итог по каналам: «L 0,00 мс · 0,0 дБ · инверсия» и «Потеря на разделе 80 Гц: N дБ». Чем меньше потеря, тем ровнее стык.



Панель «Сабвуфер» при системе 2.1 до серии L/R/саб. После серии здесь появятся строки итога по каналам.

Куда уходит результат

- Живая обработка сразу играет в N выходов: кроссовер, задержки, уровни и полярность — внутри фильтра.
- Экспорт пишет отдельный WAV на каждый выход, CamillaDSP с микшером 2 → N и, для Windows, конфиг Equalizer APO ([рецепт 11, с. 25](#)).
- Для DAW нужен плагин «Calibra System» с выходами L, R, Sub 1, Sub 2 ([рецепт 12, с. 26](#)).

Если не так

«У выбранного аудиовыхода нет канала N для сабвуфера.»

Выберите выход с нужным числом каналов или поменяйте «Выход саба».

«Опорный сигнал синхронизации не услышан»

Проверьте левую АС и её канал, повторите серию.

Нет строк итога, только совет записать серию

Запишите серию L/R/саб — без неё задержку и уровень подобрать не по чему.

10 Проверить результат контрольным замером

Прогноз — это расчёт. Контрольный замер через фильтр показывает, что получилось в комнате на самом деле, и даёт уточнить FIR.

Понадобится

- Рассчитанный фильтр
- Микрофон в точке 1, как при первом замере
- Пройденная проверка сигнала

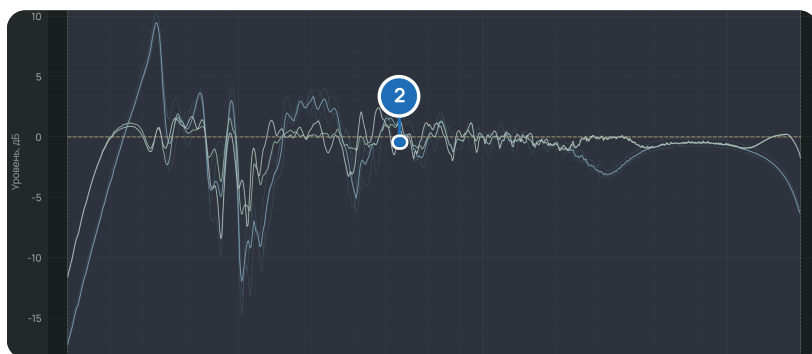
Результат

Факт против прогноза и, если выгодно, уточнённый FIR.

Время

3 минуты

- 1 Оставьте микрофон в точке 1 и нажмите на «Коррекции» **«Замер с фильтром»**. Свип пройдёт через текущий FIR; живая обработка остановится сама. У стереофильтра проверяется канал, выбранный в «LIR».
- 2 На графике появится кривая **«Замер с фильтром»**, под кнопками — итог: факт и прогноз RMS, расхождение и вердикт.
- 3 Если по факту хуже прогноза, нажмите **«Уточнить FIR»**. Calibra рассчитает новый фильтр по остаточному отклонению, шагом не больше 3 дБ, и покажет следующий прогноз.
- 4 Снимите контрольный замер ещё раз. Когда уточнение больше не улучшает результат, Calibra так и скажет: «оставьте текущий фильтр».



Демо-комната, канал L: замер с фильтром почти совпал с прогнозом.

— замер — цель — прогноз — замер с фильтром

▶ Слушать

1 Замер с фильтром Уточнить FIR 3

Факт: 1.4 дБ RMS; прогноз: 1.2 дБ; расхождение: 1.0 дБ, максимум 4.6 дБ, хуже всего низ 30–120

2 ц (1.5 дБ). по факту близко к предсказанию; взвешенный RMS ниже эвристического порога 2 дБ

Строка итога

Факт: X дБ RMS	Отклонение замера с фильтром от цели внутри диапазона.
прогноз: Y дБ	То же по расчёту — число из шапки графика.
расхождение, максимум	Насколько факт отличается от прогноза в среднем и в худшей точке.
хуже всего ... Гц	Полоса, где факт дальше всего от прогноза: туда смотреть в первую очередь.
порог 2 дБ	Взвешенное отклонение ниже 2 дБ — ориентир «близко к прогнозу», а не доказательство, что разница не слышна.

Вердикты

«предсказание подтвердилось»	Фильтр работает как рассчитан.
«по факту близко к предсказанию»	Нормальный результат.
«по факту хуже предсказания»	Уточните FIR или проверьте условия замера.
«уровень замера отличается от прогноза на ...»	Проверьте громкость и усиление тракта.
«условия отличаются от исходного замера»	Другой микрофон, точка или тракт — сравнение ненадёжно.

Уточнённый FIR хранится за профилем. Любая правка ручек его сбрасывает: фильтр снова считается с нуля по исходным замерам.

Через REW. Включите FIR в тракте, сделайте свип в REW → «Найти замеры» → выберите замер → «Принять как контроль» (или «Контрольный .mdat...»). Команда REW «Measure with these filters» фильтр Calibra не включает.

Если не так

«Сначала проверьте сигнал микрофона и обоих выходных каналов.»	Контрольный замер идёт тем же трактом — пройдите проверку сигнала (рецепт 2, с. 6).
«Проверочный свип с фильтром превысит 0 dBFS»	Фильтр поднимает уровень. Снизьте уровень свипа: «Все параметры» → «Свип».
«Контрольный замер не подходит: ...»	Нужен замер той же АС в той же точке с включённым фильтром.
«Уточнить FIR» неактивна	Сначала снимите контрольный замер с текущим фильтром.



Экспорт

Фильтр — в файлы для DSP и DAW или сразу в плагин.
Слева — аудит комнаты: что исправит коррекция, а что нет.

11	Сохранить фильтр в файлы	25
12	Подключить плагин в DAW	26
13	Прочитать аудит акустики	28

Замер

Коррекция

Прослушивание

Экспорт

Аудит акустики

Общий анализ

83 дБ SPL

Платформа: macOS

PEQ: Обычный 8

Вход DSP: По умолчанию

Выход DSP: По умолчанию

8192 отсчётов · 48000 Гц · min-фаза

Задержка: 0.0 мс · отдельные фильтры L/R

Сохранить результат...

В плагин DAW

Сохранить диагностику...

Отправлять отчёты об ошибках

Отправить на разбор инженеру...

Акустика по октавам

	T30, с	T20, с	EDT, с	C50, дБ	C80, дБ	D50, %	Ts, мс
63 Гц	0.60	0.59	0.54	11.0	15.2	93	11
125 Гц	0.50	0.43	0.60	14.6	19.2	97	5
250 Гц	0.35	0.38	0.19	22.3	25.5	99	1
500 Гц	0.33	0.32	0.32	23.1	29.5	100	1
1 кГц	0.32	0.32	0.25	24.4	29.1	100	1
2 кГц	0.30	0.30	0.27	25.1	30.8	100	1
4 кГц	0.26	0.26	0.28	26.5	33.5	100	1
8 кГц	0.23	0.23	0.22	29.0	36.7	100	0
Весь диапазон	0.32	0.27	0.00	26.3	30.2	100	1

! Провал в НЧ глубже 5 дБ и шире четверти октавы: 103 Гц на 10.9 дБ, ширина 0.45 окт — всего провалов глубже 5 дБ: 1
→ проверить расстановку и обработку НЧ — эквалайзером такой провал не тянут

✗ Провал ниже 150 Гц: 103 Гц на 10.9 дБ, ширина 0.45 окт — на этой частоте слух ещё не локализует источник
→ это расстановка: сначала двигаем акустику и точку прослушивания, потом всё остальное

! Резонансный пик 45 Гц на +9.3 дБ — пиков в НЧ: 5
→ вот это коррекция лечит: точный фильтр уберёт и гул, и затянутость — выравнивание пика в амплитуде уменьшает и переходные процессы

· Ловушки Ефрекорд: Мембранный Бутерброд Жиробас — 4 шт. — достаёт до самого низкого пика 45 Гц
→ ставить парами симметрично, в углы и на стены за АС; точное число — по расчёту комнаты

! Низ на 2.2 дБ ниже середины — небольшой дефицит
→ проверить расстановку и посадку

! Средние громче и низа, и верха — субъективно это дефицит низких частот
→ баланс правится расстановкой и обработкой

✓ RT60 на 125 Гц — 496 ± 44 мс — коридор 350–600 мс
! RT60 на 1 кГц — 322 ± 13 мс — коридор 80–200 мс
→ время затухания коррекцией не меняется

✓ Низ затухает дольше середины — как и должно быть — 496 мс на 125 Гц против 322 мс на 1 кГц

✓ Отражений громче нормы после импульса нет — всего найдено отражений: 1

· Коэффициенты поглощения — не рецепт — одна панель без учёта расстановки, объёма и остальных параметров не даёт предсказуемого результата
→ обработку подбирать под конкретную комнату, а не по таблице

· Выше 10 кГц анализ АЧХ малоинформативен — измерительные микрофоны различаются именно сверху
→ не подстраивать там коррекцию по одному замеру

- 1

Счётчик аудита — число замечаний, цвет по самому тяжёлому.
- 2

Назначение комнаты — и уровень прослушивания: от них зависят нормы.
- 3

Аудит акустики — параметры по октавам и находки по темам.
- 4

Платформа — для конфига CamillaDSP.
- 5

PEQ — формат и число фильтров.
- 6

«Сохранить результат...» — все файлы в выбранную папку.
- 7

«В плагин DAW» — отдать фильтр плагину Calibra.
- 8

«Сохранить диагностику...» — ZIP для поддержки.
- 9

«Отправить на разбор инженеру...» — замер и аудит инженеру Ефрекорд.

11 Сохранить фильтр в файлы

Одна кнопка — и в папке готовы FIR для свёртки, конфиг CamillaDSP, PEQ для железных процессоров и пакет для DAW.

Понадобится

○ Рассчитанный фильтр

Результат

Папка с файлами под DSP, DAW и REW.

Время

1 минута

Файлы результата

- 1 Платформа: macOS
- 2 PEQ: Обычный, 8
- 3 Вход DSP: По умолчанию, Выход DSP: По умолчанию
- 4 8192 отсчётов · 48000 Гц · min-фаза
Задержка: 0.0 мс · отдельные фильтры L/R
Сохранить результат...
В плагин DAW

- 1 «Платформа» — для какой системы писать конфиг CamillaDSP: macOS, Windows или Linux.
- 2 «PEQ» — формат «Обычный», «miniDSP» или «REW» и число фильтров 1–20 (8). Ниже — «Вход DSP» и «Выход DSP» для CamillaDSP.
- 3 Сверьте сводку: длина FIR, частота, фаза, задержка и отдельные ли фильтры L/R.
- 4 «Сохранить результат...» (**Ctrl** + **E**) → выберите папку.

Что будет в папке · система 2.0

correction_48000.wav	FIR-фильтр, 32 бит float, на частоте фильтра. Стерео L/R — если фильтры отдельные, моно — если общий.
camilladsp.yml	Готовый конфиг CamillaDSP. Саму CamillaDSP Calibra не ставит и не запускает.
reaper.txt	Как подключить фильтр в REAPER через ReaVerb на мастер-шине и сколько отсчётов компенсировать.
peq.txt	Приближение параметрическим эквалайзером (или <code>peq_L.txt</code> и <code>peq_R.txt</code>). Только АЧХ, без фазы.
DAW/	WAV под частоты 44,1–192 кГц, <code>calibra-plugin.ini</code> для плагина и <code>DAW.txt</code> — куда ставить в REAPER, Cubase, Studio One, Ableton, Logic и FL Studio.
rew-details.json	Подробности, если замеры пришли из REW.

Система 2.1 и 2.2

Отдельный `calibra_<канал>.wav` на каждый выход и `camilladsp.yml` с микшером 2→N. При платформе «Windows» — ещё `calibra_apo.txt` с WAV для Equalizer APO: строка `Include: calibra_apo.txt` в `config.txt`, саб идёт в канал LFE, Windows — в режиме 5.1 или 7.1. `reaper.txt` здесь не пишется.

Советы

- Свёрточный плагин в DAW — 100 % wet, без нормализации.
- Equalizer APO и пара 2.0: конфиг Calibra не пишет. Подключите WAV из папки `DAW/` строкой `Convolution: в config.txt`, с частотой как у устройства вывода.
- PEQ — жадное приближение: берите его для процессоров без FIR. У фазы «По импульсу» Calibra предупредит, что PEQ её не передаст.

Если не так

«Фильтр ещё не рассчитан.»

Отметьте замеры в расчёте ([рецепт 3, с. 8](#)).

«Экспорт не удался: ...»

Проверьте, что в папку можно писать и на диске есть место.

12 Подключить плагин в DAW

Плагин Calibra сам подхватывает новый фильтр: крутите ручки в Calibra — DAW слушает уже с новой коррекцией.

Понадобится

- Calibra-Plugin-macOS.zip или Calibra-Plugin-Windows-x64.zip
- DAW с VST3, CLAP или AU

Результат

Мониторный выход DAW идёт через коррекцию; обновления приходят сами.

Время

5 минут

Плагин	Что делает	Форматы
Calibra	Стерео L/R — для пары мониторов.	VST3, CLAP, AU (только Mac)
Calibra System	Стерео-вход → выходы L, R, Sub 1, Sub 2. Выходы разведите на физические в DAW.	VST3, CLAP

Куда положить

	macOS	Windows
VST3	~/Library/Audio/Plug-Ins/VST3/	C:\Program Files\Common Files\VST3\
CLAP	~/Library/Audio/Plug-Ins/CLAP/	C:\Program Files\Common Files\CLAP\
AU	~/Library/Audio/Plug-Ins/Components/ — Logic, GarageBand	—

На Windows для этих папок нужны права администратора. На Mac архив из интернета может попасть в карантин: `xattr -dr com.apple.quarantine` и путь к папке плагина.

Шаги

- 1 Скопируйте плагины в папки из таблицы и пересканируйте плагины в DAW.
- 2 Поставьте Calibra на мониторный выход, чтобы коррекция не попала в рендер. REAPER — View → Monitoring FX; Cubase и Nuendo — Control Room → Inserts. В остальных DAW — последним на мастер и выключайте перед экспортом.
- 3 В Calibra нажмите «В плагин DAW» на «Экспорте» (`Ctrl + Shift + E`). Плагин покажет «Коррекция включена».
- 4 Далее каждый новый расчёт за сессию уходит в плагин сам, через 0,6 с. Фильтр меняется с плавным переходом 50 мс, без щелчков.

Частота и задержка

Плагин берёт готовый фильтр под частоту проекта DAW — Calibra заранее пересчитывает его для 44,1–192 кГц. Задержку плагин сообщает DAW, и та компенсирует её сама. В Logic (AU) новая задержка вступает после повторного открытия плагина.

Папка обмена

Calibra кладёт фильтр в папку, за которой следит плагин: macOS `~/Library/Application Support/Calibra/Plugin`, Windows `%APPDATA%\Calibra\Plugin`. Трогать её руками не нужно.

Что показывает окно

Заголовок	«Calibra» и имя проекта Calibra.
Состояние	«Коррекция включена», «Обход», «Нет коррекции» или «Ошибка».
Выходы, Частота	Какие каналы и на какой частоте играет фильтр.
Фильтр	Длина в отсчётах и фаза: минимальная, линейная, гибридная или выравнивание фазы.
Задержка	Миллисекунды и отсчёты, или «нет».
Рассчитана, Источник	Когда посчитан фильтр; «Calibra, обновляется сама» или конкретный файл.

Управление

«Коррекция» «Обход»	Сравнение с исходным звуком. Обход задержан так же, поэтому звук не прыгает по времени.
«Уровень»	−12...+12 дБ, только для обработанного звука; автоматизируется как «Output». Тянуть вверх или вправо, Shift — точнее, колесо — 0,5 дБ, двойной щелчок — 0 дБ.
«Выбрать пакет...»	Закрепить конкретный calibra-plugin.ini из папки DAW/ экспорта. «Следить за Calibra» возвращает автообновление. Выбор хранится в проекте DAW.

Если не так

«Коррекции пока нет»	В Calibra нажмите «В плагин DAW» — коррекция появится сама.
«Нет фильтра для ...»	На этой частоте проекта фильтра нет — звук идёт как есть. Пересчитайте в Calibra.
«Пакет из более новой Calibra — обновите плагин»	Поставьте плагин из той же версии Calibra.
«Сtereo-плагин: Sub 1 не звучит...»	Для сабвуфера нужен «Calibra System».
«Не хватило памяти для фильтра...»	Уменьшите длину FIR в Calibra.
«Это не пакет коррекции Calibra»	Выбран не тот файл: нужен calibra-plugin.ini .

Проверить, что всё работает

- 1 Состояние — «Коррекция включена».
- 2 «Частота» совпадает с частотой проекта DAW.
- 3 «Источник» — «Calibra, обновляется сама», если пакет не закреплён.
- 4 Переключите «Обход» — тембр меняется, громкость и время нет.

13 Прочитать аудит акустики

Фильтр правит АЧХ, но не время затухания, отражения и провалы от расстановки. Аудит честно разделяет одно и другое.

Аудит акустики

1 Общий анализ

83 дБ SPL

2

	T30, с	T20, с	EDT, с	C50, дБ	C80, дБ	D50, %	Ts, мс
63 Гц	0,60	0,59	0,54	11,0	15,2	93	11
125 Гц	0,50	0,43	0,60	14,6	19,2	97	5
250 Гц	0,35	0,38	0,19	22,3	25,5	99	1
500 Гц	0,33	0,32	0,32	23,1	29,5	100	1
1 кГц	0,32	0,32	0,25	24,4	29,1	100	1
2 кГц	0,30	0,30	0,27	25,1	30,8	100	1
4 кГц	0,26	0,26	0,28	26,5	33,5	100	1
8 кГц	0,23	0,23	0,22	29,0	36,7	100	0
Весь диапазон	0,32	0,27	0,00	26,3	30,2	100	1

3

3

4

Аудит демо-комнаты: провал на 103 Гц, пик на 45 Гц, RT60 в коридоре на басу и выше коридора на 1 кГц.

Понадобится

- Замер с импульсом — микрофоном в Calibra или из REW

Результат

Понятно, что исправит фильтр, а что — расстановка и обработка.

Время

5 минут

- 1 «Экспорт» → «Аудит акустики». Выберите назначение комнаты (студия, комната прослушивания, кинотеатр, кабина...) и уровень прослушивания, дБ SPL (83 по умолчанию).
- 2 Таблица «Акустика по октавам»: T30, T20, EDT, C50, C80, D50, Ts — по главной точке замера.
- 3 Находки идут по темам: провалы и пики АЧХ, баланс, затухание, отражения. Знаки: ✗ плохо, ! предупреждение, ✓ норма, • справка; строка со стрелкой «→» — что делать.
- 4 Для пиков в басу аудит подбирает басовые ловушки Ефрекорд — модель по самому низкому пику и 2, 4 или 6 штук. Точное число — по расчёту комнаты.
- 5 Внизу — итог: какие проблемы коррекцией не решаются, и норма RT60 для выбранного назначения.

Что поможет

Находка	Что поможет
Резонансный пик в басу	Коррекция — это она лечит хорошо.
Узкий глубокий провал	Расстановка: это интерференция.
Провал ниже 150 Гц	Двигать АС и место прослушивания.
Долгое затухание, RT60	Акустическая обработка: фильтр время не меняет.
Громкие ранние отражения	Панели в точках первых отражений.
Звон верхней середины	Обработка.
Дефицит низа при лёгких стенах	Не накачивать эквалайзером: ГКЛ, OSB и каркас выпускают бас наружу.

Нормы RT60 по назначению

Назначение	RT60 на 1 кГц
Студия звукозаписи / контрольная комната	$0,25 \pm 0,05$ с
Вокальная кабина	$0,20 \pm 0,05$ с
Комната прослушивания	0,30–0,45 с
Домашний кинотеатр	$0,35 \pm 0,10$ с
Репетиционная база	0,40 с
Переговорная	$0,50 \pm 0,10$ с
Класс	$0,60 \pm 0,10$ с
Открытый офис	$0,60 \pm 0,15$ с
Ресторан	$0,70 \pm 0,20$ с

Основания — EBU Tech 3276 и ITU-R BS.1116 для студий, СП 51.13330 и ISO 3382-3 для общественных помещений. Коридоры RT60 на 125 Гц и 1 кГц аудит показывает всегда; назначение добавляет норму помещения. Выше 10 кГц анализ по одному замеру малоинформативен.

Отправить на разбор инженеру

Кнопка «Отправить на разбор инженеру...» на «Экспорте» передаёт замер, аудит и параметры комнаты инженеру Ефрекорд; ответ придёт на почту.

- 1 Выберите назначение, введите длину, ширину и высоту в метрах. Не знаете — оставьте 0.
- 2 Почта для ответа и вопрос инженеру — по желанию.
- 3 Отметьте «Согласен на обработку замера и почты для разбора» и нажмите «Отправить».

Что уходит: сглаженные АЧХ замеров расчёта, октавные параметры (RT60 и другие), аудит, размеры и назначение комнаты, версия и система, почта и вопрос. **Не уходит:** звук, импульсы, имена файлов.

«Отправлено. Без сети пакет уйдёт при следующем запуске.» — пакет встал в очередь и уйдёт при появлении сети. Без замера кнопка ответит «Сначала сделайте или выберите замер.»

Если не так

«Время затухания не проверено»	У замера нет импульса. Снимите замер микрофоном в Calibra или импортируйте из REW с импульсом.
«Для норматива по назначению нет RT60 на 1 кГц»	То же: нужен импульс главной точки.
«Замер шумный...»	Повторите замер в тишине или громче.
«Сначала сделайте или выберите замер.»	При отправке на разбор отметьте замеры в расчёте.

Жесты и горячие клавиши

Клавиши

Действие	Windows	macOS
Новый проект	Ctrl + N	Cmd + N
Открыть проект	Ctrl + O	Cmd + O
Сохранить проект	Ctrl + S	Cmd + S
Сохранить результат	Ctrl + E	Cmd + E
В плагин DAW	Ctrl + Shift + E	Cmd + Shift + E
Замер · Коррекция · Прослушивание · Экспорт	Alt + 1 ... 4	Option + 1 ... 4
Удалить замеры или полосу EQ	Delete или Backspace	
К следующей ручке или полю	Tab	

Ручки и числовые поля

Тянуть вверх или вправо	Больше; вниз или влево — меньше.
Shift при перетяжке	В 10 раз точнее, без привязки к шагу.
Колесо, стрелки	Шаг поля: 0,5 дБ у тона, 1 % у процентов, 1/50 шкалы у частот и Q.
Щелчок без перетяжки	Ввести число с клавиатуры.

Графики

Колесо в поле графика	Масштаб по частоте.
Колесо над шкалой уровня	Масштаб по уровню.
Перетаскивание	Сдвиг.
Кнопка «А» в углу	Сбросить масштаб. Двойной щелчок тоже сбрасывает — везде, кроме АЧХ на «Коррекции»: там он создаёт полосу EQ.
Щелчок по пункту легенды	Спрятать или показать кривую.

Диапазон и полосы на «Коррекции»

Тянуть границу	Сдвинуть край диапазона коррекции.
Тянуть область	Сдвинуть диапазон целиком.
Двойной щелчок	Новая полоса «Колокол».
Тянуть узел / колесо над узлом	Частота и усиление / Q или крутизна.
Правый щелчок по узлу	Форма, включение, удаление.

Список позиций

Галочка	В расчёт или из расчёта.
Щелчок по строке	Показать замер пунктиром.
Правый щелчок	Набор, удаление, «Переснять».

Параметры коррекции

«Все» — параметр виден только с тумблером «Все параметры».

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Режим	Что меняет
Цель	4 цели, во «Всех» — 10	Ровная	—	Форму, к которой ведётся АЧХ
Выравнивание	0–100 %	100 %	—	Силу выравнивания замера
Доля кривой	0–100 %	80 %	—	Выраженность формы цели
Уровень	40–100 фон	72	Все	Поправку ISO 226 у целей по уровню
НЧ, СЧ, ВЧ	±10 дБ, шаг 0,5	0	—	Тональный баланс
Наклон	±10 дБ/окт	0	Все	Наклон всего баланса
Частота НЧ / СЧ / ВЧ	20–500 / 250–4000 / 1000–16000 Гц	120 / 1000 / 3000	Все	Где работают полосы баланса
Q НЧ и ВЧ / СЧ	0,3–4 / 0,3–8	0,71 / 1,0	Все	Ширину полос баланса
Фаза	Минимальная, Линейная, Гибридная, По импульсу	Минимальная	галочка / Все	Фазу фильтра и задержку
Раздел	80–4000 Гц	500	Все	Границу режимов у гибридной фазы
Сила фазы	0–1	1,0	Все	Глубину фазовой коррекции «По импульсу»
Длина FIR	2048–32768	8192	—	Точность в басу и задержку
Частота FIR	44100–192000 Гц	как у замера	Все	Частоту файла фильтра
Подъём	0–18 дБ	6	Все	Предел подъёма
Срез	0–30 дБ	15	Все	Предел ослабления
Только ослаблять пики	вкл / выкл	выкл	Все	Запрещает подъём провалов
Диапазон коррекции	от 1/3 октавы	20 Гц – 20 кГц	—	Где работает коррекция
Полоса EQ	20–20000 Гц, ±24 дБ, Q 0,1–40; срезы 6–48 дБ/окт	Колокол, Q 1	—	Ручную правку поверх авто
Раздел саба	40–200 Гц	80	2.1 / 2.2	Частоту кроссовера
Сдвиг саба	–10...+10 мс	0	2.1 / 2.2	Поправку к задержке саба
Замер и аудит				
Точек замера	1, 3, 5, 9	3	—	Число позиций в серии
Свип · длительность	1–12 с	4 с	Все	Длину свипа: длиннее — выше запас над шумом
Свип · уровень	–48...–12 dBFS	–24	Все	Громкость свипа и тона проверки
Повторы	1–8	—	Все	Сколько свипов на замер
Уровень прослушивания	60–100 дБ SPL	83	—	Нормы аудита и оценку «На слух»

Сообщения и что делать

Сообщения о микрофоне, REW, прослушивании и плагине разобраны в рецептах 2, 4, 8 и 12. Здесь — остальные.

Устройства

«Выберите вход микрофона, выход на АС и поддерживаемую частоту.»	Заполните все три поля на «Замере».
«Проверка не удалась. Проверьте драйвер, частоту и выбранные каналы.»	Поменяйте частоту или пару устройств, нажмите «Обновить».
«Сначала проверьте сигнал микрофона и обоих выходных каналов.»	Нажмите «Проверить вход и уровень» (рецепт 2, с. 6).
«Проверочный свип с фильтром превысит 0 dBFS»	Снизьте уровень свипа (Все параметры → «Свип»).
«Остановите системную обработку перед ...»	Замер, проверка и уточнение не идут во время обработки — остановите её на «Прослушивании».

Расчёт

«Сначала рассчитайте фильтр.»	Отметьте галочками хотя бы один замер — расчёт запустится сам.
«Фазовая коррекция отключена»	У «По импульсу» проверка не прошла хоть у одного канала — стоит минимальная фаза. Нужны импульсы всех замеров и FIR от 1024.
Прогноз не обновился после правки	Ошибки расчёта в окно не выводятся — они в журнале. Верните последнюю правку и сохраните диагностику.

Файлы и проект

«Файл кривой не подходит: ...»	Своя цель — текст «Гц дБ», как у калибровки.
«Файл профиля не подходит: ...»	В профиле АС нужно не меньше четырёх точек «Гц дБ» и осевая кривая или listening window.
«Не удалось открыть проект: ...»	Файл повреждён или не <code>.calibra</code> .
«Проект открыт, часть настроек не прочитана и сброшена»	Замеры целы, проверьте ручки и сохраните проект заново.
«Экспорт не удался: ...»	Проверьте, что в папку можно писать и на диске есть место.
«Частота файла ... фильтр рассчитан на ...»	Пересчитайте фильтр на частоту файла (Все параметры → «Длина FIR», частота).
«Контрольный замер не подходит: ...»	Нужен замер той же АС в той же точке с включённым фильтром.

Ничего не помогло? Шестерня → «Сохранить диагностику...» — ZIP с журналом, версиями, параметрами расчёта и списком аудиоустройств. Звука и импульсов в нём нет; имена устройств и файлов могут быть. Пришлите архив инженеру Ефрекорд.

Проекты, файлы и данные

Проект

Файл `.calibra` хранит всё: замеры с импульсами и данными REW, настройки, профили, уточнённые FIR, контрольные замеры, профиль AC, ручные полосы, диапазон коррекции и размеры комнаты.

- Новый, открыть, сохранить — шестерня или `Ctrl + N, O, S`.
- Есть несохранённые правки — в шапке вместо «Сохранено» кнопка «Сохранить проект».
- Первое сохранение даёт проекту имя файла. Первый импорт из REW в пустой проект — имя архива REW.

Восстановление сессии

При закрытии окна Calibra сохраняет копию всего открытого — даже несохранённые правки — и при следующем запуске открывает её на той же странице. Автосохранения по ходу работы нет: важное сохраняйте сами.

Настройки программы

Тема, режим, язык, аудиоустройства, файл калибровки и адрес REW запоминаются между запусками. Язык — шестерня → «Язык» → «Русский» или «English».

Журналы

macOS — `~/Library/Logs/Calibra`, Windows — `%LOCALAPPDATA%\Calibra\Logs`.

Что уходит в сеть

Только то, что вы включили сами. Ни замер, ни звук сами по себе никуда не отправляются.

Отчёты об ошибках	Только с галочкой «Отправлять отчёты об ошибках». При сбое: версия, система, описание ошибки и хвост журнала без путей и имён файлов. Не больше пяти за запуск.
Разбор инженером	Только по кнопке «Отправить на разбор инженеру...» — состав на странице рецепта 13, с. 28 .
Диагностика	ZIP сохраняется на диск — отправляете вы сами.

Пакеты ждут отправки в папке `outbox` рядом с журналом — без сети они уйдут при следующем запуске. В пакеты входит анонимный идентификатор установки, чтобы инженер мог связать несколько обращений.

Файлы, которые читает Calibra

Калибровка микрофона	<code>.cal</code> , <code>.txt</code> , <code>.csv</code> , <code>.frd</code>
Своя цель, профиль AC	<code>.txt</code> , <code>.csv</code> , <code>.frd</code>
Замеры REW	через API REW или <code>.mdat</code> — при установленной REW
Аудио для обработки	<code>.wav</code> , <code>.flac</code> , <code>.aif</code> , <code>.aiff</code>

Что коррекция не исправит

Фильтр правит АЧХ в точке прослушивания. У комнаты есть свойства, которых он не касается, — лучше знать о них заранее.

Акустика комнаты

- **Интерференционные провалы.** Узкие глубокие провалы подъёмом не лечатся: волны гасят друг друга в точке, лишний уровень только нагружает АС.
- **Провалы ниже 150 Гц** — вопрос расстановки АС и места прослушивания.
- **Время затухания.** RT60 фильтр не меняет — только акустическая обработка.
- **Ранние отражения** и звон верхней середины — тоже обработка.
- **Лёгкие стены** (ГКЛ, OSB, СИП, каркас) выпускают бас наружу; накачивать его эквалайзером бесполезно.

Замер

- АЧХ относительная: абсолютный SPL — только с акустическим калибратором.
- Без файла калибровки верхам доверять нельзя; выше 10 кГц один замер малоинформативен.
- Замер обеих АС вместе (L+R) не даёт фильтров каналов — только анализ.
- Вход и выход на разных устройствах — фаза и задержка без общего референса ненадёжны.

Фильтр и прослушивание

- **Прогноз — не результат.** После включения фильтра нужен контрольный замер ([рецепт 10, с. 22](#)). Цифры RMS и «На слух» не доказывают, что разница слышна.
- Линейная, гибридная и «По импульсу» фазы задерживают звук на половину FIR — около 85 мс при 8192 и 48 кГц. «По импульсу» правит только устойчивую раннюю фазу и может отключиться сама.
- PEQ — приближение только АЧХ, без фазы и не оптимальное по числу фильтров.
- Живая обработка играет тише: фиксированная громкость –12 дБ. На Windows нужен второй выход или VB-Cable, с одним выходом — только экспорт.
- Цели «по уровню» (ISO 226) — вкусовая настройка, а не норма.

Версия 0.1

- Приложение пока без подписи Apple и Microsoft; DMG — только для Apple Silicon.
- Интеграции с REW нужна версия 5.40 или новее; `.mdat` без REW не открывается.
- Системный звук на macOS без драйвера — с версии 14.2; на более старых нужен BlackHole.



Calibra 0.1

Руководство пользователя · сентябрь 2026

Ефрекорд · efrecored.ru
Шрифт Manrope, лицензия SIL OFL