

Носимые устройства для прослушивания (Hearables) и медицинские изделия

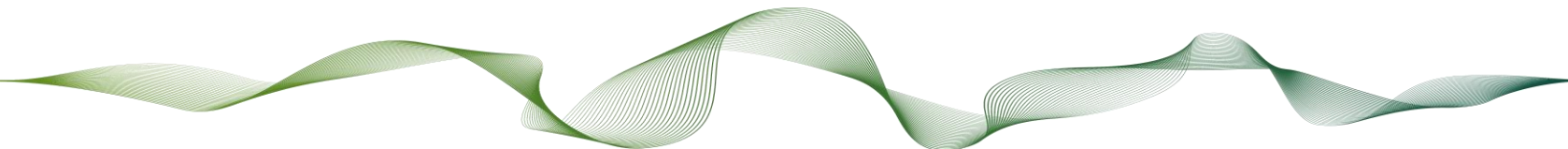
Конкуренция или новые возможности?

Саша Хааг (Sascha Haag)



Содержание

- "Носимые устройства для прослушивания" (Hearables): определение
- Обзор рынка и его развитие
- Категория "полностью беспроводные наушники"
- Возможности нынешних Hearables
- Сравнение с медицинскими устройствами
- Потенциальные опасности и новые возможности для сурдоакустиков
- Резюме



Носимые устройства для прослушивания: определение

Hearables, или Smart Headphones (умные наушники) – это наушники с дополнительными функциями, например, беспроводным подключением к смартфонам, контролем медицинских параметров или отслеживанием физической активности. Таким образом, Hearables представляют собой носимые компьютеры с элементами дополненной реальности.

Термин "Hearables" впервые был использован компанией Apple в 2014 г.



Apple, Bragi, Doppler Labs, Jabra, Motorola, Samsung, Wavery Labs, Wear & Hear, JBL, Bose, Sennheiser и многие другие

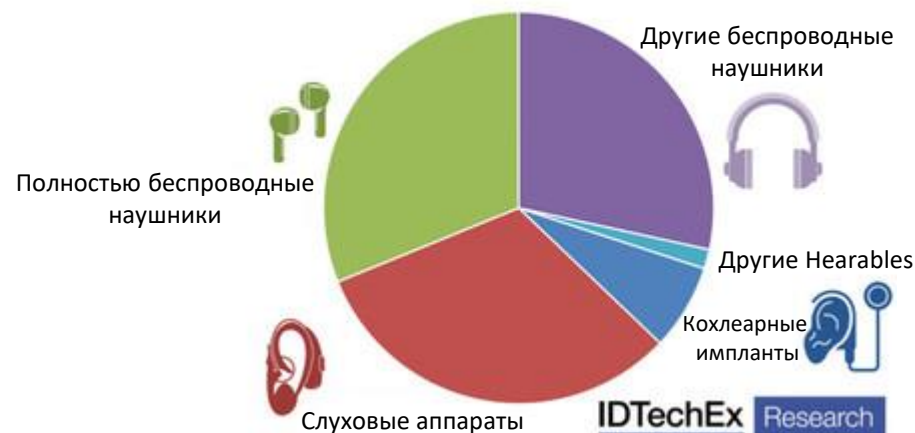


Источник изображения: <https://www.wearables-hearables.com/de/hearables/>

Обзор рынка и его развитие

Hearables (включая СА и КИ)

объем рынка в 2019 г.
= 24,5 млрд. \$



- В 2019 г. объем рынка Hearables составил около 20 млрд. евро
- Прогнозируемый ежегодный прирост составляет 14-20%
- По мнению аналитиков в 2026 г. продажи могут достичь 90 млрд. евро
- Основные драйверы рынка – полностью беспроводные наушники. В 2020 г. продажи в этой категории достигнут около 10 млрд. евро. Лидер рынка – Apple.

Источник изображения: [https://www.finanzen.ch/nachrichten/aktien/new-idtechex-report-addresses-key-questions-about-the-\\$25bn-hearables-market-1029090730](https://www.finanzen.ch/nachrichten/aktien/new-idtechex-report-addresses-key-questions-about-the-$25bn-hearables-market-1029090730)

К 2023 году этот рынок станет вторым по значимости



Для сравнения:
в 2019 г. было
продано **17 млн.**
слуховых аппаратов

Источник изображения: <https://www.notebookcheck.com/Canalys-Globaler-Absatz-smarter-Geraete-wird-2023-auf-mehr-als-3-Milliarden-steigen.451124.0.html>

Доля полностью беспроводных наушников (TWS) неуклонно растет

Объемы продаж TWS в 2019 г.



Доход от оптовых продаж TWS в 2019 г.



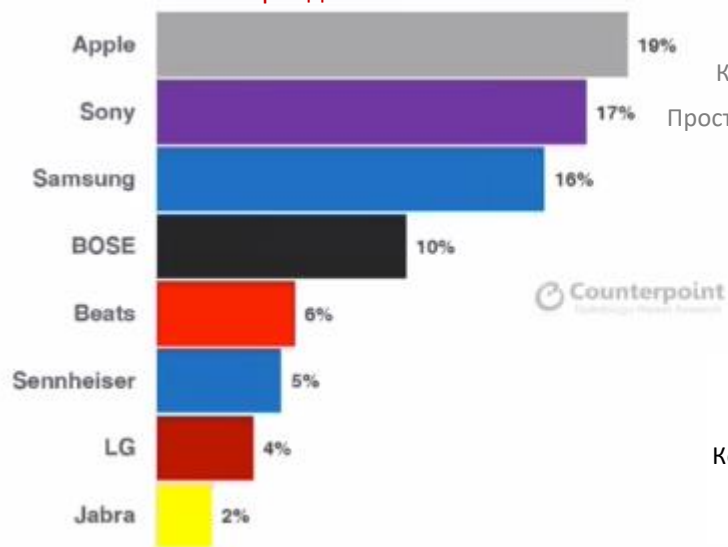
По данным Strategy Analytics, только в 2019 г. компания Apple продала 60 млн. AirPods.

Это более 50% в штуках и 70% в деньгах!

Источник: <https://www.strategyanalytics.com/strategy-analytics/blogs/devices/emerging-devices/emerging-devices/2020/01/09/apple-airpods-and-totally-wireless-bluetooth-headset-sales-volumes-soaring>

Каковы основные драйверы продаж с точки зрения потребителя (2019)?

Самые предпочитаемые в настоящее время
бренды Hearables



Ключевые драйверы по брендам



Сочетание простоты использования с отличным качеством звука, портативностью и усовершенствованным шумоподавлением.

Разве не об этом просят наши клиенты?



Категории полностью беспроводных наушников

Количество продаваемых беспроводных наушников неуклонно растет. Их можно разделить на две основные категории, или форм-фактора.



EarPods



EarBuds

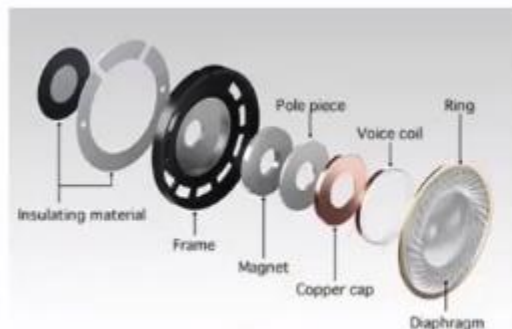
Источник: <https://winfuture.de/news.116702.html>

Основные различия – в конструкции



Источники: Apple, <https://www.pcgameshardware.de/Kopfhoerer-Hardware-255599/News/Apple-Airpods-Pro-im-Test-1336397/>

Основные различия – в конструкции: телефон



Динамический привод

Полноценные басы
Широкополосная характеристика
Гармоничный звук
Низкий уровень собственного шума



Стандарт в технологиях
слухопротезирования

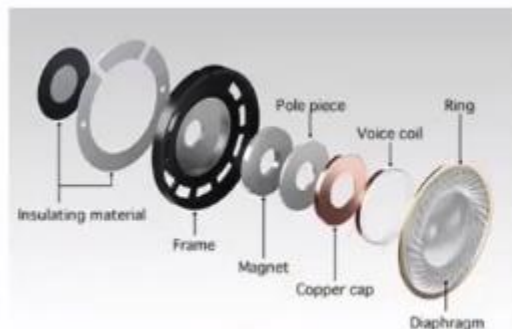


Сбалансированная конструкция

Миниатюрность
Великолепный звук на высоких частотах
Способность постоянного поддержания
высокого уровня сигнала
Простое соединение с ушным вкладышем

Источник: <https://www.rtings.com/headphones/learn/dynamic-vs-planar-magnetic>

Основные различия – в конструкции: телефон



Динамический привод

Полноценные басы
Широкополосная характеристика
Гармоничный звук
Низкий уровень собственного шума



Стандарт в технологиях
слухопротезирования

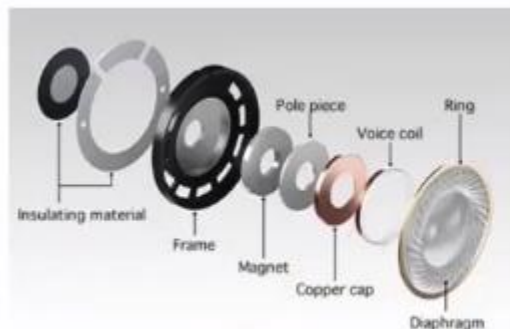


Сбалансированная конструкция

Миниатюрность
Великолепный звук на высоких частотах
Способность постоянного поддержания
высокого уровня сигнала
Простое соединение с ушным вкладышем

Источник: <https://www.rtings.com/headphones/learn/dynamic-vs-planar-magnetic>

Основные различия – в конструкции: телефон



Динамический привод

Полноценные басы
Широкополосная характеристика
Гармоничный звук
Низкий уровень собственного шума



Стандарт в технологиях
слухопротезирования

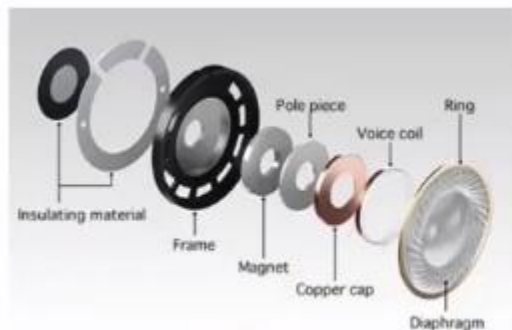


Сбалансированная конструкция

Миниатюрность
Великолепный звук на высоких частотах
Способность постоянного поддержания
высокого уровня сигнала
Простое соединение с ушным вкладышем

Источник: <https://www.rtings.com/headphones/learn/dynamic-vs-planar-magnetic>

Основные различия – в конструкции: телефон

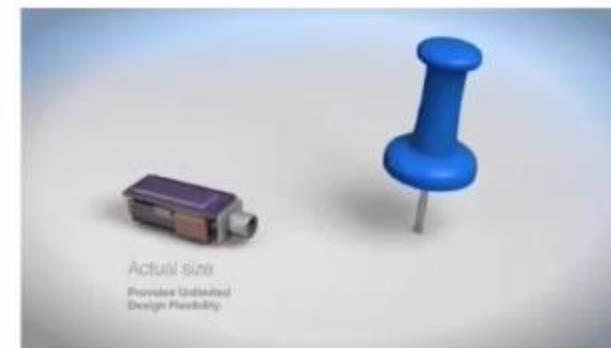


Динамический привод

Полноценные басы
Широкополосная характеристика
Гармоничный звук
Низкий уровень собственного шума



Стандарт в технологиях
слухопротезирования



Сбалансированная конструкция

Миниатюрность
Великолепный звук на высоких частотах
Способность постоянного поддержания
высокого уровня сигнала
Простое соединение с ушным вкладышем

Источник: <https://www.rtings.com/headphones/learn/dynamic-vs-planar-magnetic>

Основные различия – в конструкции: микрофон



Два микрофона MEMS
для формирования
направленности



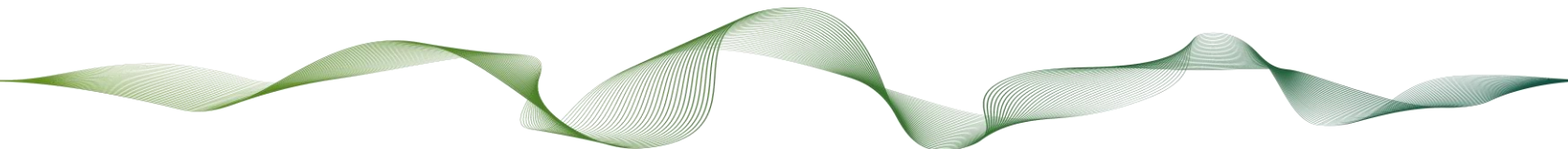
Стандарт в технологиях
слухопротезирования



Два микрофона MEMS
для формирования
направленности

Источник: Apple & <https://www.giga.de/p/amazon-echo-buds/>

Чего можно достичь с помощью современных наушников?



Пример: Как обстоят дела у лидера рынка? AirPods Pro с iOS 14



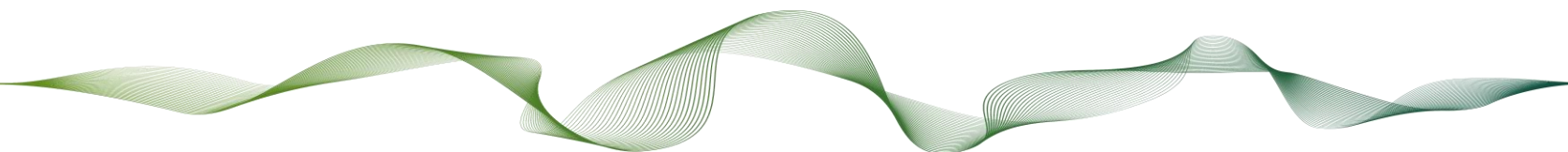
Источник: Apple

Техническое решение

iOS 14: осенью 2020 г. компания Apple представила новую обработку сигналов для AirPods Pro, направленную на повышение эффективности потоковой передачи и оптимизацию "режима прозрачности".

Headphone Accommodations

Эта новая специальная возможность предназначена для усиления тихих звуков и настройки некоторых частот в соответствии с индивидуальным слухом, чтобы сделать более четким и ярким звучание музыки, фильмов, телефонных разговоров и подкастов.¹⁰ Headphone Accommodations также поддерживает Режим прозрачности AirPods Pro, делая тихие голоса более слышимыми и подстраивая звуки вашего окружения под потребности вашего слуха.



Техническое решение

"...усиливает тихие входные сигналы...позволяет настраивать некоторые частоты для оптимизации индивидуального опыта прослушивания..."

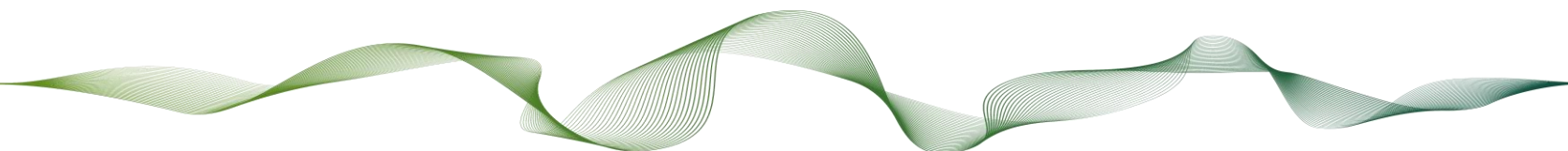
→ Эквалайзер с компрессией

"Режим прозрачности...усиливает тихие голоса и улучшает слышимость...в соответствии с потребностями пользователя"

→ Этот режим близок к основным функциям слухового аппарата. Используется обработка сигналов и компрессия, в том числе, во время потоковой передачи.

Headphone Accommodations

Эта новая специальная возможность предназначена для усиления тихих звуков и настройки некоторых частот в соответствии с индивидуальным слухом, чтобы сделать более четким и ярким звучание музыки, фильмов, телефонных разговоров и подкастов.¹⁰ Headphone Accommodations также поддерживает Режим прозрачности AirPods Pro, делая тихие голоса более слышимыми и подстраивая звуки вашего окружения под потребности вашего слуха.



Техническое решение - устройства

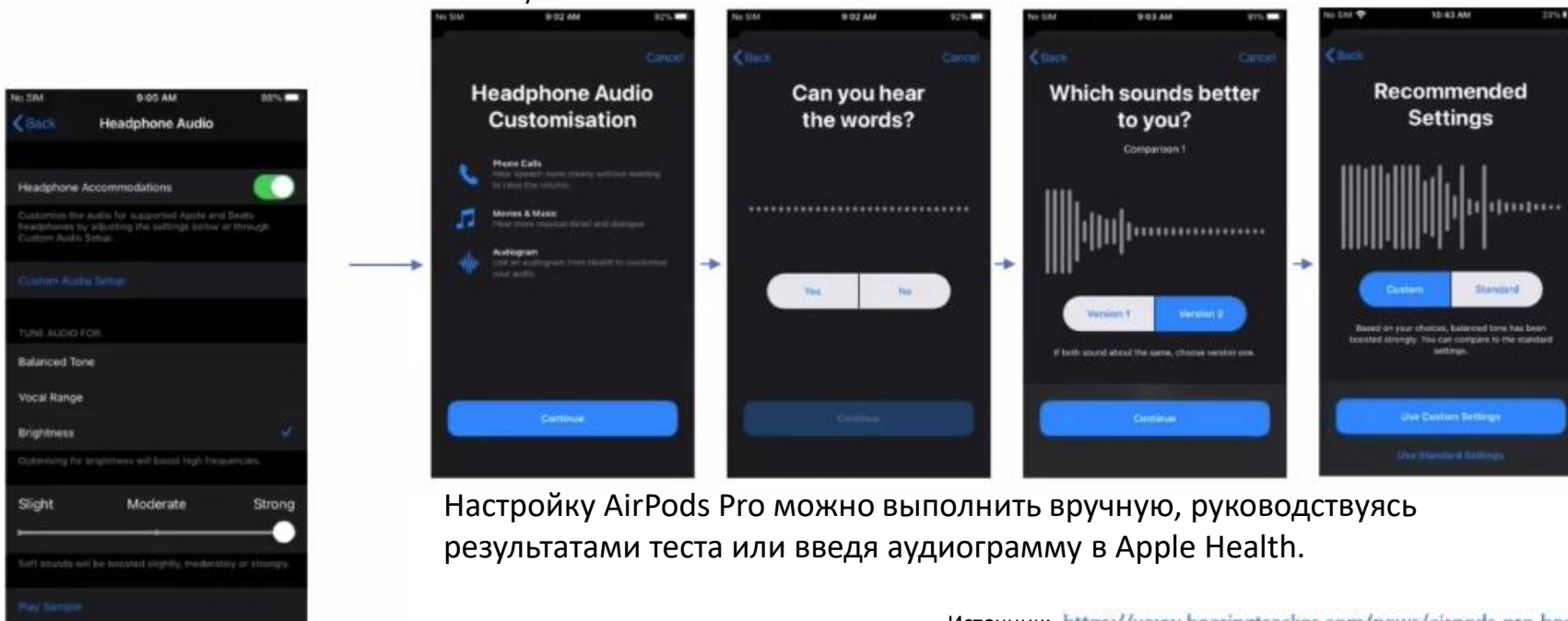
Индивидуальная
настройка
наушников

Слышите ли вы
слова?

Какой звук вам
больше нравится?

Рекомендуемые
настройки

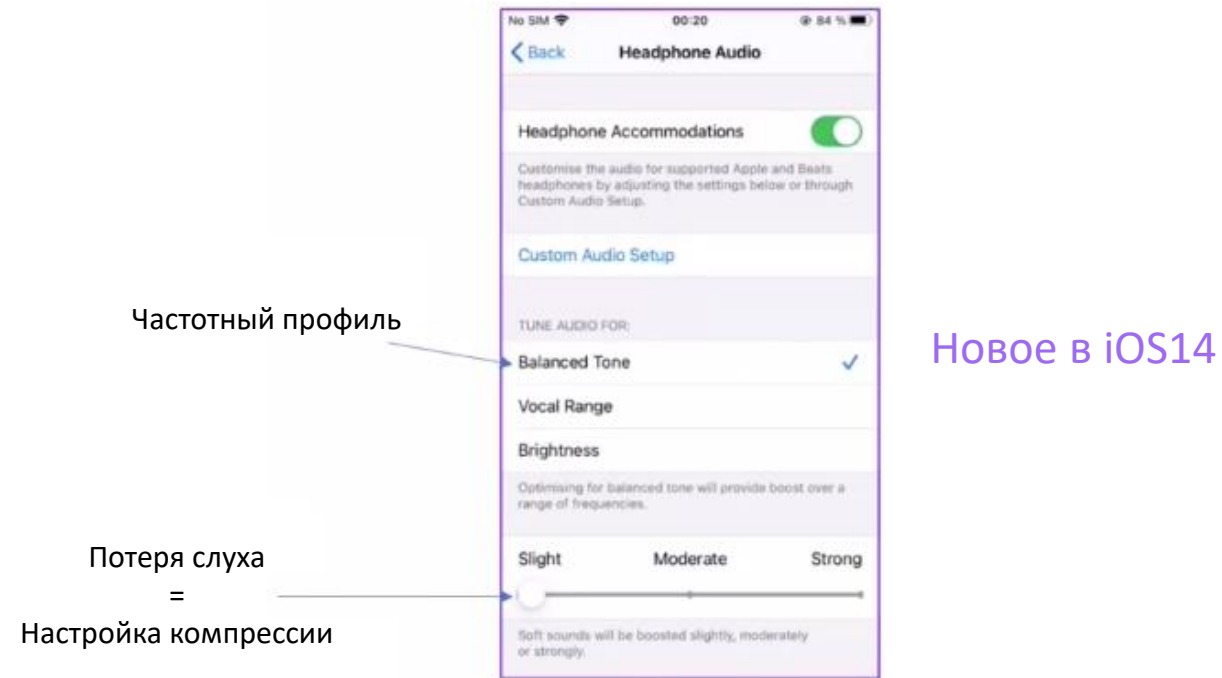
Ручная настройка:
Выберите
предустановленные
настройки и уровень
усиления



Настройку AirPods Pro можно выполнить вручную, руководствуясь результатами теста или введя аудиограмму в Apple Health.

Источник: <https://www.hearingtracker.com/news/airpods-pro-become-hearing-aids-with-ios-14>

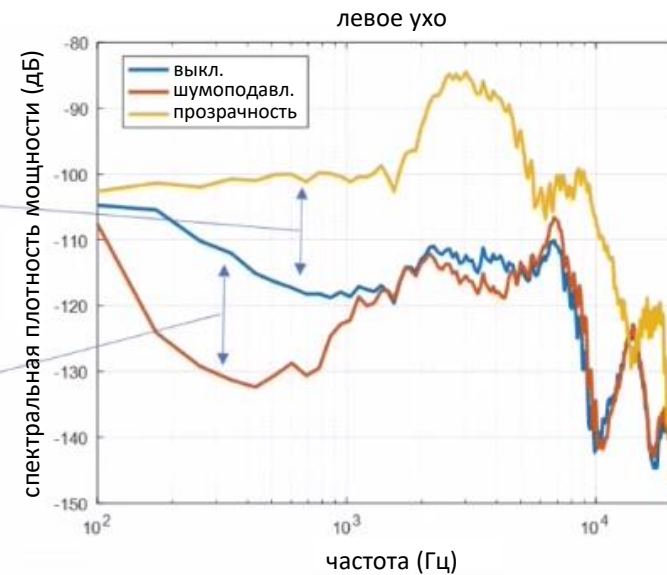
Техническое решение - настройка



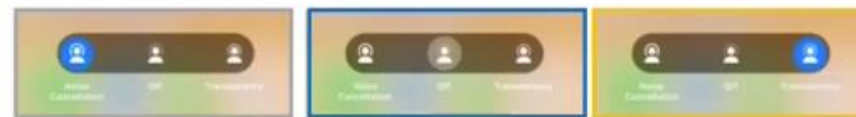
Kemar 0° - Частотная характеристика

Пассивное подавление внешних звуков за счет obturации слухового прохода наушником

Активное подавление фонового шума:
до **-15 дБ** на частотах ниже 1 кГц

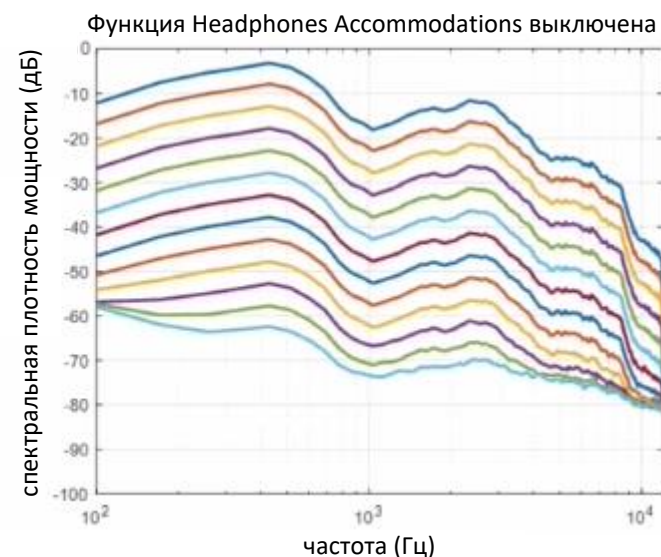
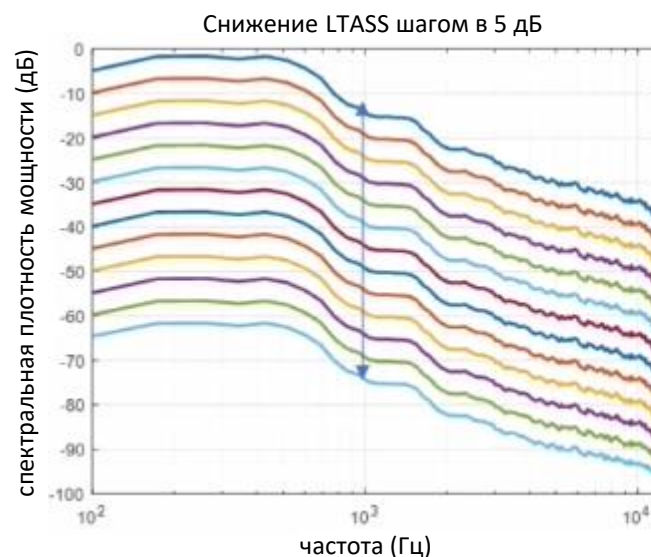


Тип сигнала =
белый шум



Долгосрочный спектр шумового сигнала (LTASS), измеренный в режиме стриминга (потокковой передачи)

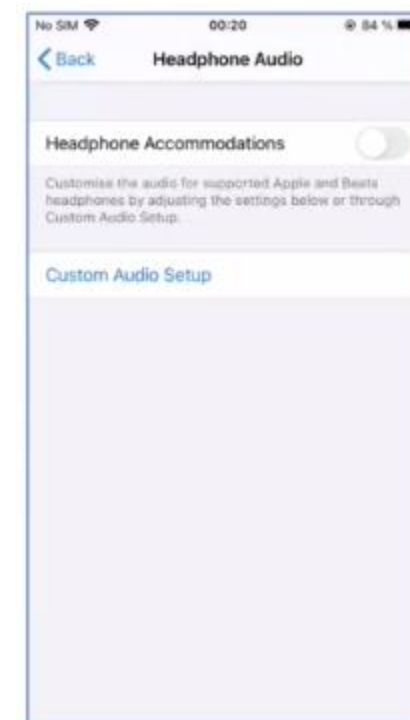
Снижение уровня шума LTASS (шаг 5 дБ, по 3 секунды на каждом уровне)



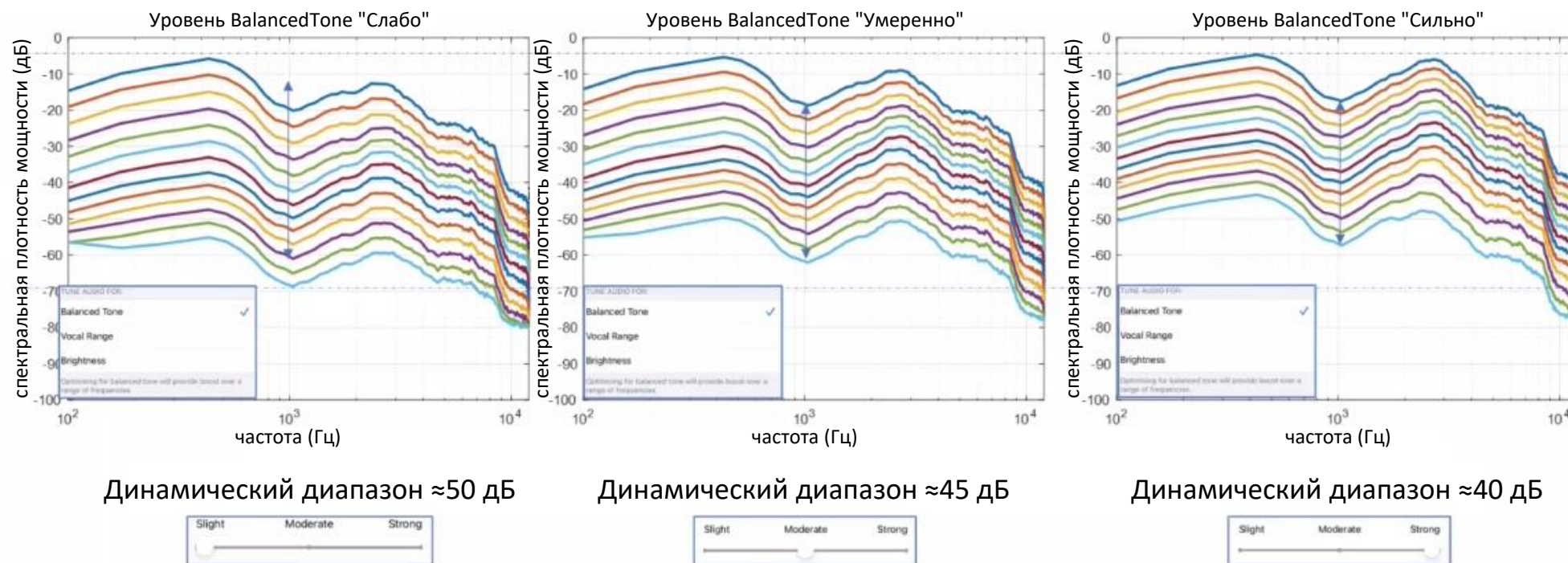
При выключенной компрессии динамический диапазон составляет 60 дБ

Стриминг из iPhone

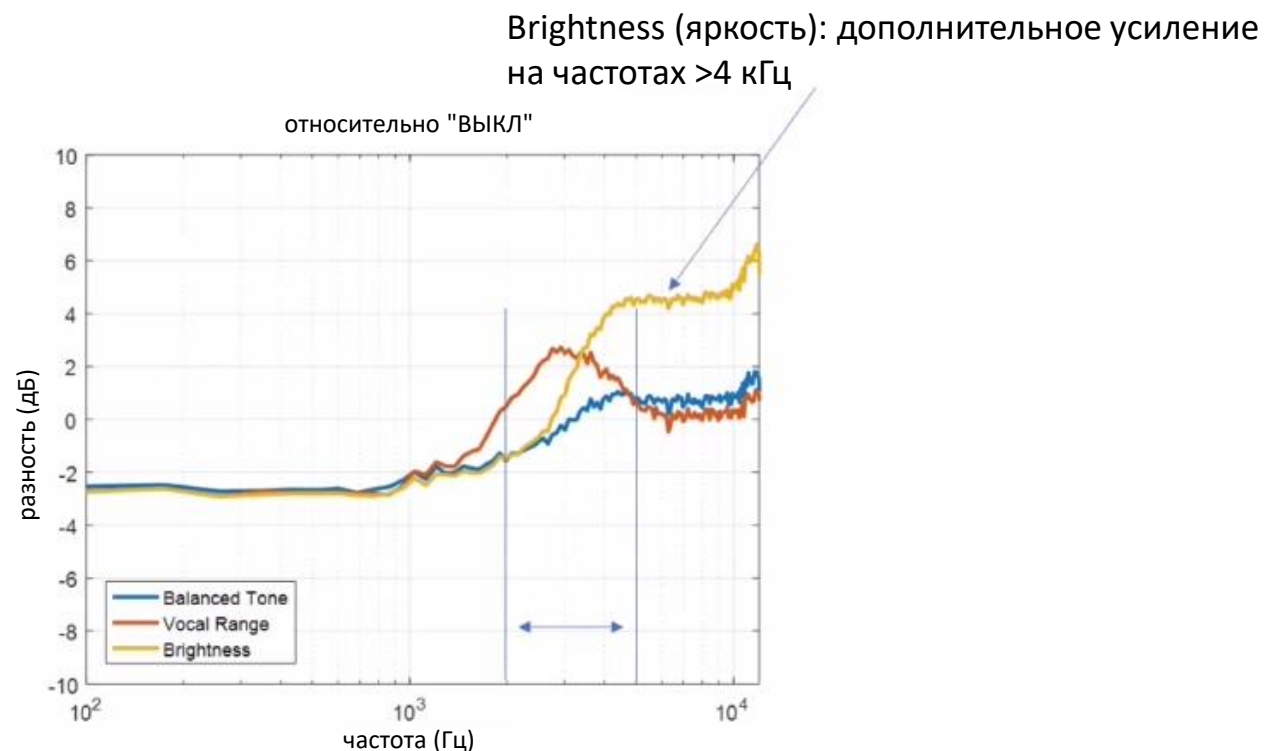
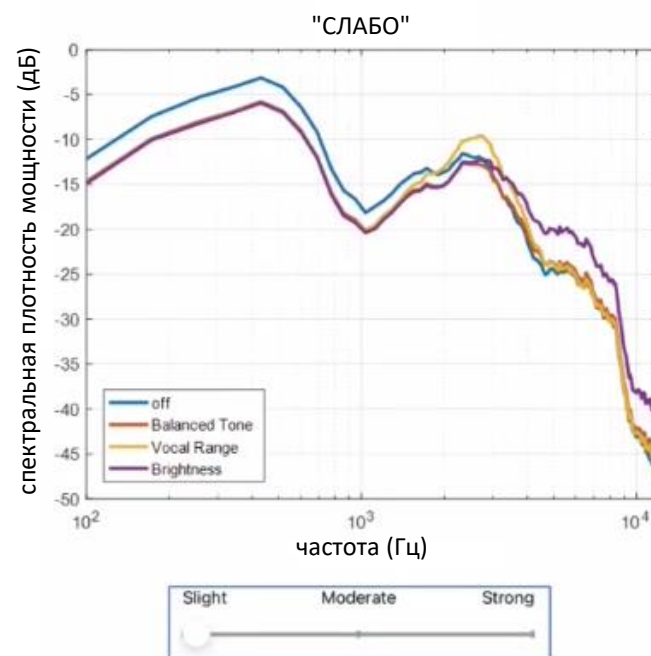
Запись с левого уха Kemar



Настройка компрессии – BalancedTone (сбалансированный тон)

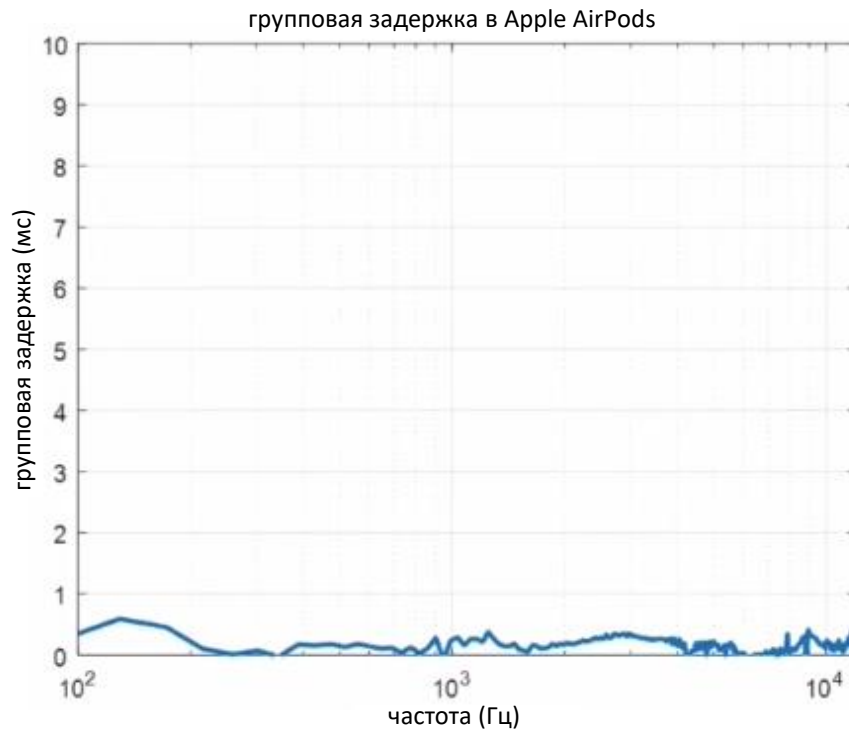


Частотная характеристика – незначительная компрессия



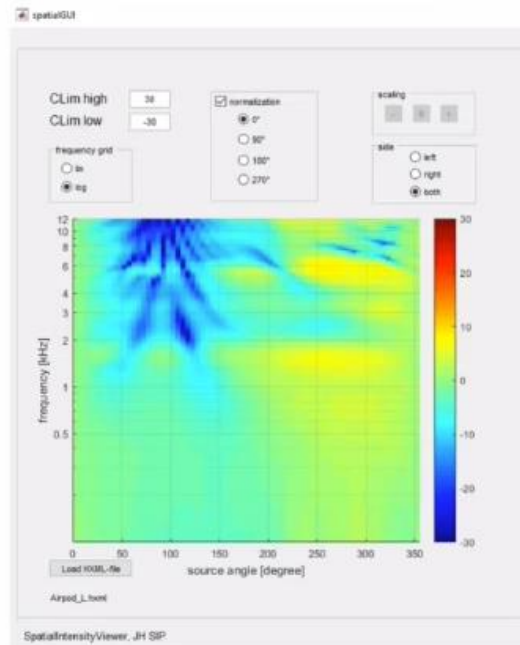
Vocal Range (голосовой диапазон):
дополнительное усиление в диапазоне 2-5 кГц

Очень небольшая задержка обработки сигнала (<1 мс)

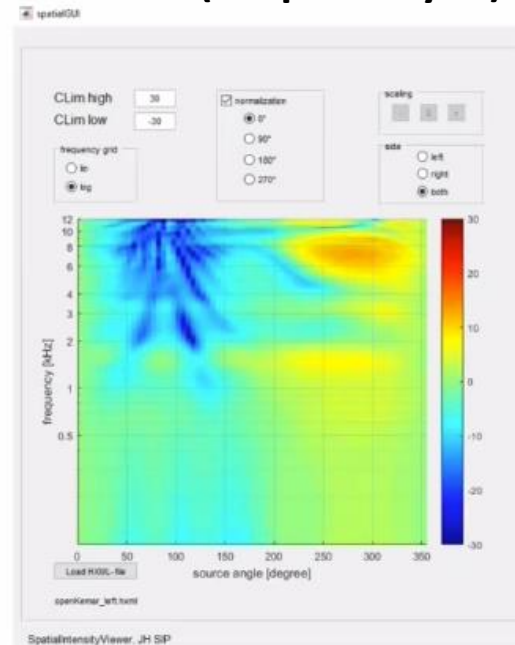


Направленность в режиме прозрачности – левое ухо

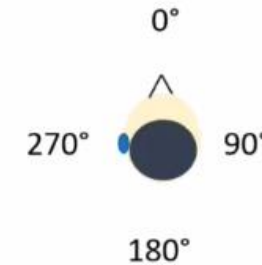
AirPods Pro



Кемар (открытое ухо)

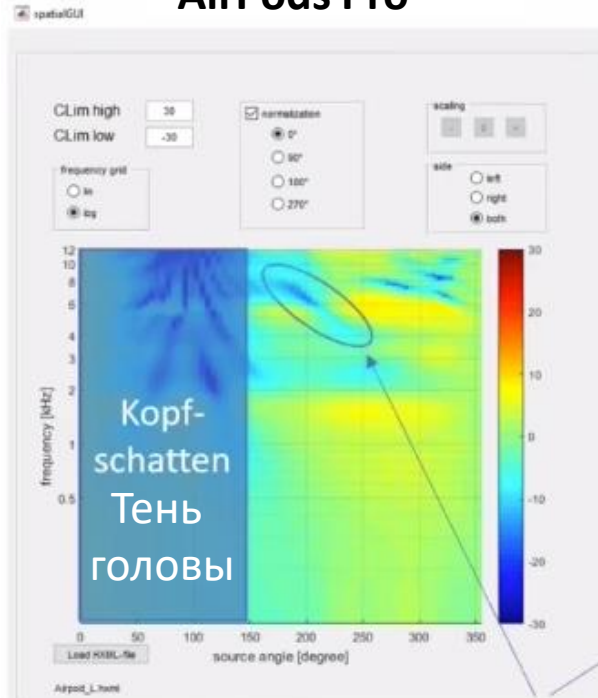


Без бинауральной коррекции!
Единственный микрофон

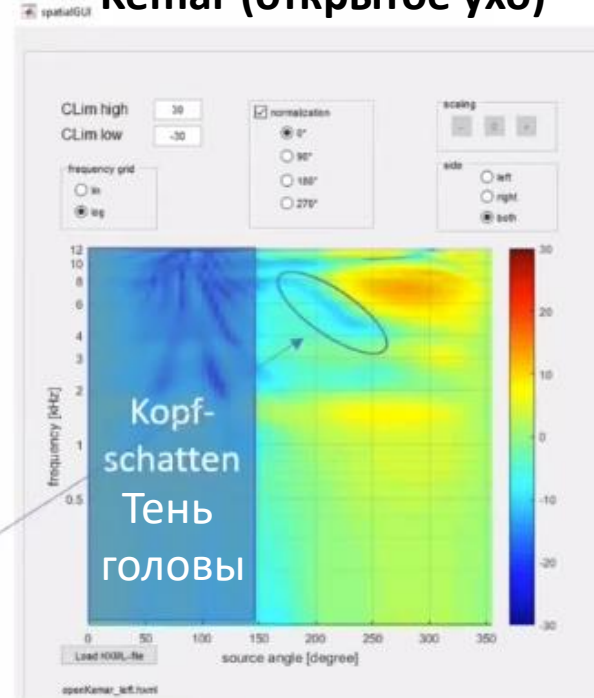


Направленность в режиме прозрачности – левое ухо

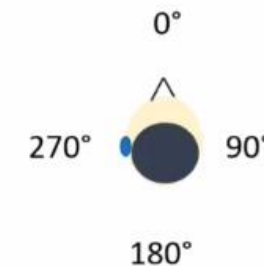
AirPods Pro



Кетар (открытое ухо)



Без бинауральной коррекции!
Единственный микрофон



Типичная метка частоты и направления

→ Результаты свидетельствуют о хорошем восприятии звуков, поступающих спереди и сзади

Прочие данные

Измеренное усиление 17 дБ.

Ограничение выхода настраивается в iOS.

Датчик движения / оптический датчик для автоматического включения при вставлении наушника в ухо. Датчик движения также используется для идентификации собственной речи.

Емкость аккумулятора 62 мАч / Время работы без потоковой передачи сигнала около 5 часов.

Цена 270 евро.



Источник: Apple

Пример: Как работают устройства типа "конха"? Тестирование Nuheara IQBuds Boost



TV Streamer

Источник: <https://www.nuheara.com/>

Технические параметры - обзор

12 каналов.

Ограничение выхода настраивается в iOS.

Датчик движения для автоматической активации при вставлении в ухо.

Емкость аккумулятора 120 мАч /
Время работы без потоковой передачи сигнала 8 часов.

Цена около 300 евро.

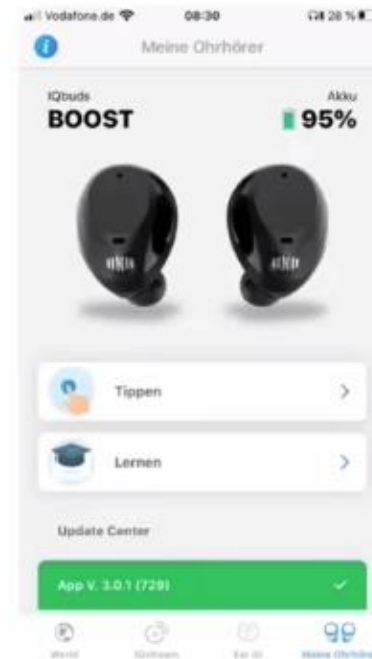


Источник: <https://www.nuheara.com/>

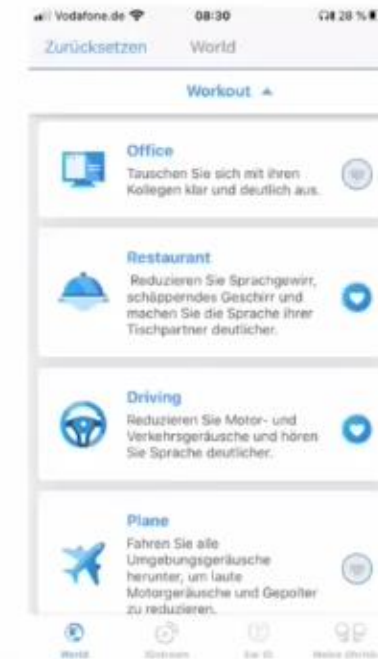
Технические параметры - оборудование



Проверка слуха на 6 частотах



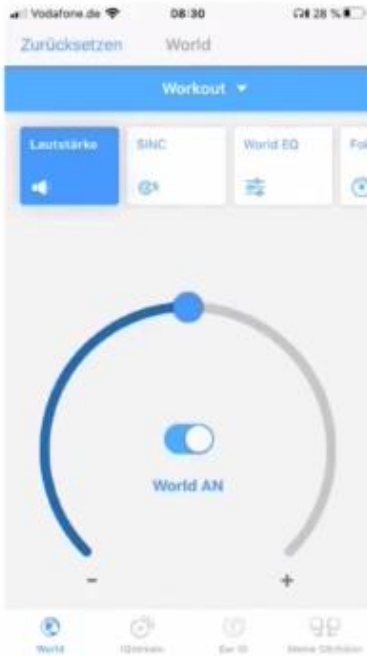
Актуальная информация



7 программ через приложение /
4 программы без приложения

Спорт
Улица
Дом
Офис
Ресторан
Автомобиль
Самолет

Технические параметры - оборудование



Переключаемый вход микрофона



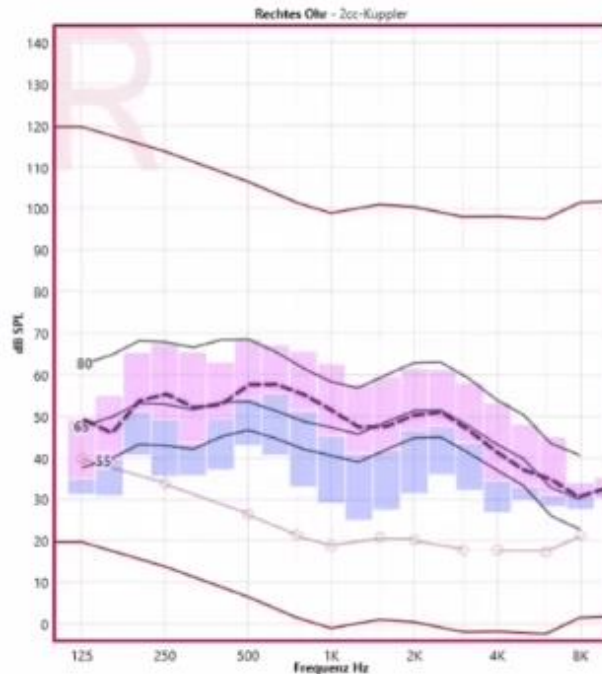
Контролируемое подавление фонового шума



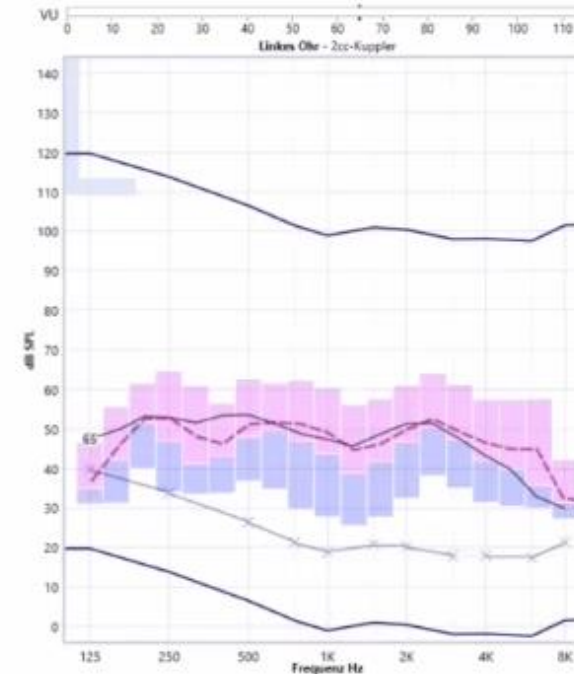
Дополнительная возможность активации направленности



Адаптация к потере слуха около 20 дБ в широком частотном диапазоне



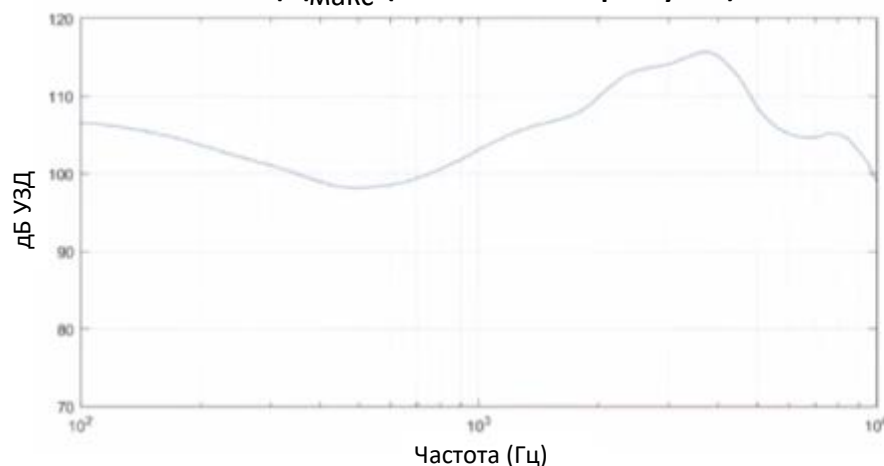
По данным Nuheara,
настройка по
умолчанию – согласно
формуле NAL-NL2



Точная настройка только с помощью регулировки тембра

Технические параметры – акустические характеристики

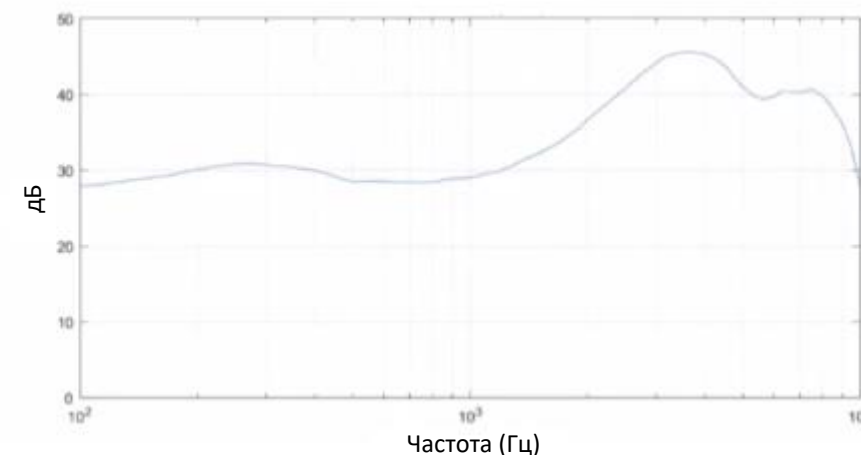
ВУЗД_{макс} (в имитаторе уха)



Максимальный выход по 3 частотам (1000, 1600 и 2500 Гц) = 108 дБ УЗД

Максимальный выход на частоте 1600 Гц = 107 дБ УЗД

Максимальное усиление (в имитаторе уха)



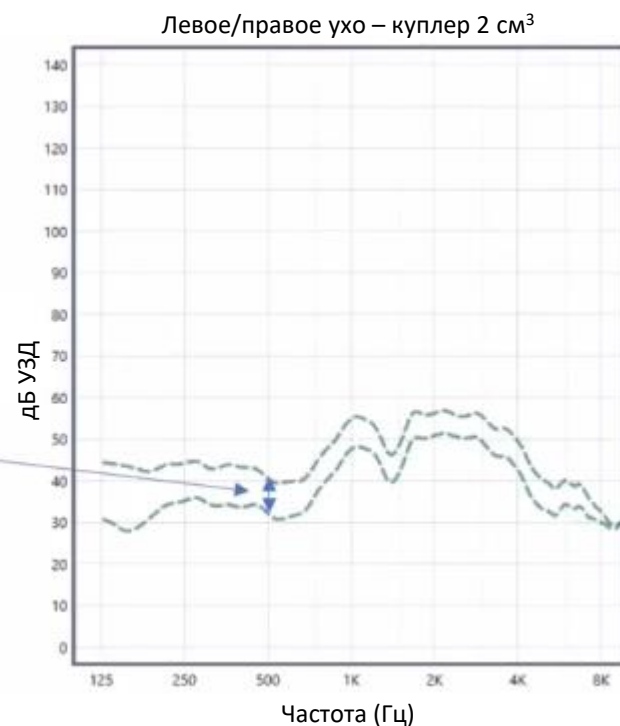
Максимальное усиление = 31 дБ

Максимальное усиление на частоте 1600 Гц = 33 дБ

Источник: nuheara 2020, IQbuds2 MAX summary technical specifications_May 2020

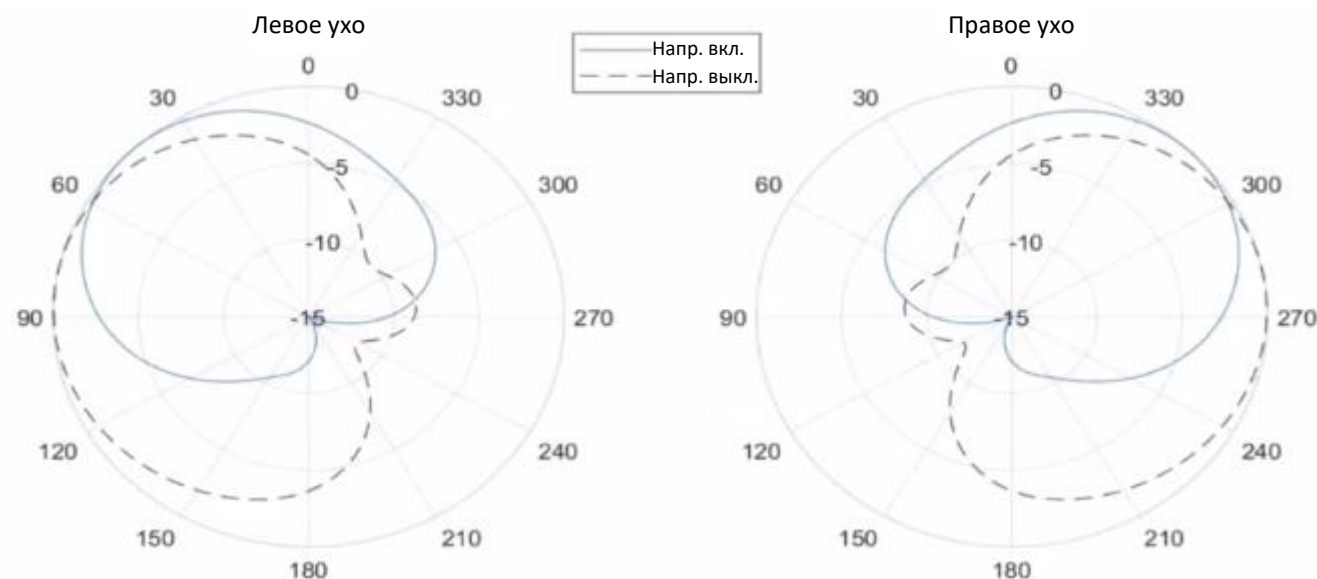
Технические параметры – акустические характеристики

Подавление
широкополосного
фонового шума
до **-10 дБ**



Технические параметры - направленность

Диаграмма направленности



Возможна
фокусировка до **90°**
(с каждой стороны)
относительно
фронтального
направления.

Источник: nuheara 2020, IQbuds2 MAX summary technical specifications_May 2020

Технические параметры – внешний вид и комфорт

Собственные впечатления

Плюсы:

Очень хороший, сбалансированный
звук при прослушивании музыки и
разговоре по телефону
Очень хорошая связь со смартфоном

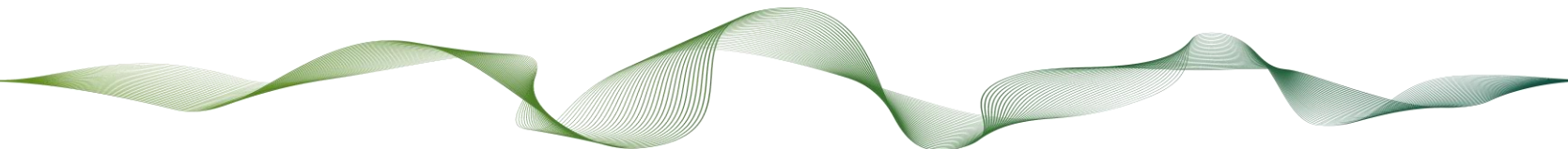
Минусы:

Сильная окклюзия
Ощущение большой массы в ухе,
особенно заметное во время пробежки
Ощущение давления, которое можно
выносить лишь в течение
ограниченного времени



Сравнение с медицинской продукцией

Можно ли сегодня рассматривать hearables как медицинские устройства?



Сравнение, выполненное Nuheara

Функции	 iQbuds² MAX	 iQbuds BOOST	 Премиальные Bluetooth-наушники	 PSAP**	 Слуховой аппарат †
Связь Bluetooth	✓	✓	✓	✗	✗ PO
Телефонные звонки и музыка	✓	✓	✓	✗	✗ PO
Перезаряжаемые	✓	✓	✓	Некоторые (\$300+)	✗ PO
Усиление звука	✓	✓	✗	✓	✓
Выделение речи	✓	✓	✗	✗	✓
Подавление внешнего шума	✓	✓	✗	✗	✗
Направленный микрофон	✓	✓	✗	✗	✓
Персонализация/Калибровка	✓ IH	✓ IH	✗	✗	✓ IC
Управление касанием	✓	✓	✗	✗	✗
Активное шумоподавление	✓	✗	✗	✗	✗
Использование	Ситуационное	Ситуационное	Досуг	Весь день	Весь день
Цена	USD \$399	USD \$299	USD \$150+	USD \$50-299	USD \$4000+

PO = премиальная опция
IH = в домашних условиях
IC = в условиях клиники

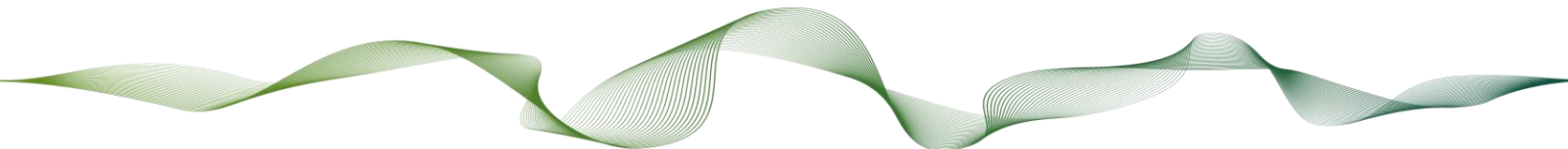
Обратите внимание, что многие сведения, относящиеся к слуховым аппаратам, устарели. Многие современные слуховые аппараты обладают полным набором беспроводных функций, управляются касанием и являются перезаряжаемыми.

Источник: <https://www.nuheara.com/products/iqbuds-boost/>

Минимальный стандарт	AirPod Pro	IQBuds Boost	Слуховые аппараты
Цифровая обработка сигналов	✓	✓	✓
Минимальное усиление 25 дБ	✗	✓	✓
Регулировка громкости	✓	✓	✓
Регулируемое ограничение выхода	✗ ✓	✗ ✓	✓
4 канала	?	✓	✓
Шумоподавление	✓	✓	✓
Многомикрофонная технология	✓	✓	✓
3 настраиваемые программы	✗	✗ ✓	✓
Подавление обратной связи	✗	✗	✓

Минимальный стандарт	AirPod Pro	IQBuds Boost	Слуховые аппараты
Цифровая обработка сигналов	✓	✓	✓
Минимальное усиление 25 дБ	✗	✓	✓
Регулировка громкости	✓	✓	✓
Активное ограничение выхода	✗ ✓	✗ ✓	✓
4 канала	?	✓	✓
Шумоподавление	✓	✓	✓
Многомикрофонная технология	✓	✓	✓
3 настраиваемые программы	✗	✗ ✓	✓
Подавление обратной связи	✗	✗	✓
Перезаряжаемость и Bluetooth	5 часов ✓	5 часов ✓	23 часа ✓
Беспроводная связь между ушами	✗	✗	✓
Подавление шума ветра	✓	✗	✓
Подавление импульсного шума	✗	✗	✓

Возможные риски и возможности для сурдоакустиков



Риски для сурдоакустиков

AirPods и EarBuds обеспечивают сбалансированное звучание при потоковой передаче звука.

Их сила – качество звучания.

Слабое место – недостаточное позиционирование многих мелких провайдеров.

Рынок здравоохранения может оказаться в центре внимания некоторых поставщиков услуг.

Вывод: Технологии всё ещё далеки от стандартов слуховых аппаратов. Тем не менее, отмечается ускоренное сближение медицинской и немедицинской продукции.



Возможности для сурдоакустиков



AirPods и EarBuds очень популярны и их рынок стабильно растет с двузначными показателями прироста.

В будущем эти продукты будут доминировать в общей картине, поэтому устройства, носимые на ухе или в ухе, будут восприниматься как норма.

В 2023 г. доля рыночного сегмента беспроводных слуховых аппаратов составит всего **2,5%** от общего числа аппаратов.

Вывод: продажи через сурдоакустиков также обладали бы огромным потенциалом, если бы продукция была доступна в специализированных магазинах.

Сурдоакустики также не теряют время

Потребительская электроника по-прежнему определяет спрос будущих клиентов.

Как сурдоакустик вы – основная сила в области коррекции нарушений слуха.

Потоковая передача сигнала, литий-ионные технологии и объемный звук – основные точки соприкосновения двух классов технических устройств.

Современный дизайн и высокое качество современных слуховых аппаратов – идеальное решение для коррекции нарушений слуха.



Естественность
собственного
голоса



Бинауральное подавление
шума ветра



Бинауральная направленность



Датчик движения для
акустического контроля

Перспективы

Перспективы

Благодаря очень экономичным процессорам Qualcomm может работать до 13 часов.

В октябре 2020 г. Nuheara представила IQbuds² MAX, сделав очередной шаг в направлении слуховых аппаратов.

IQbuds² MAX Features

Active Noise Cancellation	Speech in Noise Control
Directional Focus	Audio Streaming
Phone Calls	Voice Assistants
World ON/OFF	TV Volume Control
Blended Hearing	Personalized Hearing
Hearing Assessment	Auto Calibration
Location Customization	EQ Balance
Tap Touch Controls	Firmware Updates
iOS and Android App	Long Battery Life

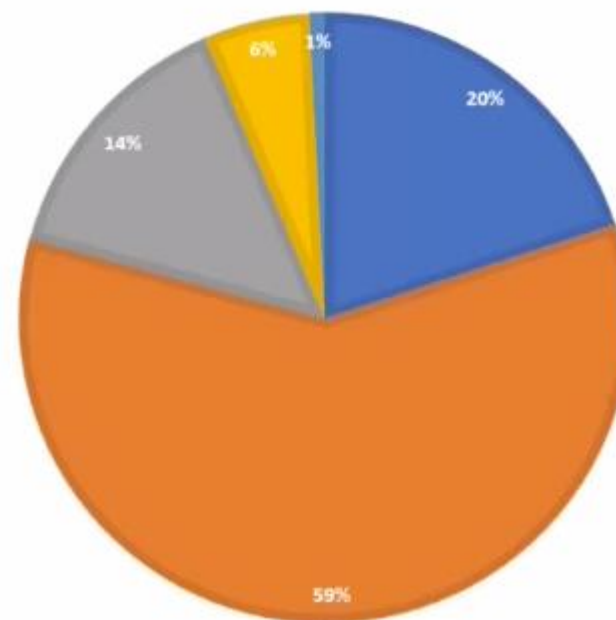


Источник: <https://www.qualcomm.com/news/releases/2020/03/25/new-ultra-low-power-bluetooth-audio-socs-qualcomm-improve-truly-wireless>

Перспективы – как обстоят дела в индустрии слуховых аппаратов?

Насколько важно искать новые форм-факторы в слухопротезировании?

■ Очень важно ■ Важно ■ Не знаю ■ Неважно ■ Совершенно неважно



79% сурдоакустиков
оценивают необходимость поиска
новых форм-факторов слуховых
аппаратов как важную или очень
важную задачу!

Перспективы - как обстоят дела в индустрии слуховых аппаратов?



Продолжение следует...

Обсуждение

- У hearables есть активное шумоподавление, отсутствующее у СА
- У СА есть бинауральные функции, например, направленность и подавление шума ветра
- Hearables могут стать первым шагом на пути клиента к слуховым аппаратам (по мере ухудшения слуха)
- Сурдоакустик может включить hearables в свой ассортимент, но они не компенсируются страховкой

