

# Phonak

## Клинические испытания

Потоковая медиа-передача: качество звука, предпочитаемое пользователями слуховых аппаратов

Это исследование, выполненное в DELTA SenseLab (Дания) показало, что последнее решение Phonak для прослушивания звукового сопровождения телепрограмм, слуховые аппараты Audéo™ Marvel™ в сочетании с TV Connector, расценивается как одно из лучших в отношении качества звука. Обновленная операционная система AutoSense OS™ 3.0 теперь включает классификацию потоковых сигналов и оценивается как предпочтительное решение, очень близкое к описываемому пользователями слуховых аппаратов как "идеальное".  
Таня Родригес (Tania Rodrigues) / Июль 2018

### Введение

Предпочтения по потреблению медиа меняются от поколения к поколению; при этом общее время, проведенное за просмотром/прослушиванием медиа, увеличивается у пожилых людей и сводится к традиционным телевизионным и радиоисточникам (Nielsen, 2017). Согласно онлайн-версии New York Times, средний американец проводит за просмотром медиа (телевидение и потоковый контент) чуть больше 5 часов в день; больше всего смотрят медиа люди старше 50 лет – около 50 часов в неделю (Koblin, 2016). Этот феномен не ограничивается какой-то одной страной. Предположительно, к 2021 г. 1,68 млрд. семей в мире будут иметь по крайней мере один телевизор. Установлено, что просмотр телепрограмм оказывает положительное влияние на пожилых людей, будучи "активным путем к социальной интеграции, структурированию повседневной жизни и удовлетворению потребности в размышлении и созерцании" (Oestlund, Jönsson, Waller, 2010). К сожалению, для людей с тугоухостью, просмотр телевизора может стать разочаровывающим опытом по ряду причин.

Во-первых, предпочтительная громкость для разных членов семьи неодинакова. В ходе опроса, проведенного в 2015 г., 45% респондентов отметили, что одной из основных сложностей для них было то, что когда они устанавливают громкость телевизора на комфортную для них громкость, остальные жалуются на слишком громкий звук (Strelcyk с соавт., 2015). Теперь у пользователей слуховых аппаратов появилась возможность решения этой проблемы путем использования устройств, передающих потоковый сигнал беспроводным путем непосредственно в слуховые аппараты. Это позволяет им устанавливать нужную громкость независимо от остальных слушателей.

Согласно Strelcyk с соавт. (2015), ситуация усугубляется тем, что у актеров может быть иностранный акцент, в сюжете часто присутствует громкая фоновая музыка, а отсутствие визуальных подсказок может затруднить понимание речи.

Автоматическая адаптивная классификация звука стала стандартной практикой обработки акустических входных сигналов, непосредственно поступающих в микрофоны слуховых аппаратов. В конце 90-х компания Phonak установила планку в сфере автоматизации, предложив функцию AutoSelect в слуховых аппаратах платформы Clago. Разработки в этой области продолжались все последующие годы, воплотившись в операционной системе AutoSense OS. Исследования показали, что пользователи слуховых аппаратов оценивают четкость речи в шуме на 20% выше в программе, предложенной классификатором AutoSense OS, по сравнению с программой, выбранной вручную (Übelacker, Tchorz, 2015). А как обстоят

дела с классификацией потоковых сигналов? До настоящего времени обработка потоковых медиа-сигналов не учитывала тот факт, что звуковые характеристики медийных сигналов различаются так же, как и у акустических сигналов. Поэтому потоковые сигналы обрабатывались одинаково, с помощью одной программы, основанной на акустических характеристиках, свойственных тихой обстановке. Однако, статистика показала, что в середине 2010-х наиболее просматриваемыми программами были телесериалы, реалити-шоу и международные спортивные трансляции (Statista, 2017), а эти передачи представляют собой сочетание речи в тишине, речи на фоне шума и музыки.

В ходе исследования, проведенного в PARC (Центр аудиологических исследований Phonak) в США, участники высказали различные предпочтения в отношении прослушиваемых звуковых примеров: четкость речи при прослушивании диалогов и качество звука – при преобладании музыки. Это относилось не только к акустическому входу через микрофоны, но и к медийным потоковым сигналам, непосредственно передаваемым в слуховые аппараты (Jones, 2017) .

В предыдущей работе было установлено, что Phonak TV Connector в сочетании со слуховыми аппаратами Audéo B-Direct превосходит конкурентов при прослушивании телевизионных передач, содержащих речь. Кроме того, качество звучания было очень близким к идеальному профилю, сформулированному пользователями слуховых аппаратов (Legarthy с соавт., 2017). С тех пор функционал AutoSense OS расширился. Теперь AutoSense OS 3.0™ включает в себя классификацию медийных потоков на две категории – "речь" и "музыка" – на основании преобладания диалоговой или музыкальной компоненты. Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы сравнить этот инновационный подход с предыдущими продуктами Phonak, а также с текущими решениями конкурентов.

## Методика

### Участники исследования

Для участия в исследовании были приглашены 15 опытных пользователей слуховых аппаратов (9 мужчин и 6 женщин) в возрасте от 64 до 83 лет (средний возраст 73,7 года). Родным языком для всех участников был датский. Испытуемые прошли предварительную подготовку для ознакомления с задачами, которые им предстояло решить в ходе исследования (Legarthy с соавт., 2012).

### Оборудование

Участники исследования протестировали по 7 различных слуховых аппаратов с соответствующими устройствами для стриминга телевизионного сигнала. Модельный ряд был представлен Phonak Audéo Marvel, Phonak Audéo B-Direct и новейшими премиальными слуховыми аппаратами пяти конкурентов. Во всех случаях использовалась настройка по умолчанию с закрытыми вкладышами SlimTip; алгоритмы частотного понижения были отключены. Единственным отличием настройки Phonak было использование RECD, измеренной на KEMAR (манекен для акустических исследований Knowles Electronics). Это было сделано для уменьшения вариабельности и выравнивания различий настройки разных производителей.

Программа стриминга активировалась нажатием переключателя (при его наличии) на аппарате. Баланс потокового и акустического сигналов устанавливали согласно рекомендациям производителя.

Все слуховые аппараты были сопряжены беспроводным путем с соответствующими ТВ-стримерами. В свою очередь, стример подключали шнуром к 49-дюймовому телевизору Samsung. Образцы телетрансляций передавали в телевизор из компьютера, связанного с телевизором через HDMI. Воспроизведение фрагментов на компьютере осуществляли посредством программы Adobe Audition 3.0.

Было отобрано 6 различных аудио-визуальных телепрограмм, репрезентативных для датского телевидения. Образцы включали в себя только речь, только музыку и различные варианты речи в шуме (табл 1).

Запись выхода всех 7 пар слуховых аппаратов осуществляли с помощью KEMAR в стандартном помещении. Испытуемые прослушивали звукозапись через калиброванные наушники, одновременно просматривая на телеэкране синхронизированную видеозапись.

Описание образца аудиозаписи	
1	<b>Тема из сериала "Мост"</b> Музыка титров датского телесериала
2	<b>Музыка</b> Живой концерт "I shot the sheriff" Эрика Клэптона в Королевском Альберт-холле
3	<b>Диалог из сериала "Мост"</b> Диалог из датского телесериала
4	<b>DR News</b> Датская новостная телепередача
5	<b>Спорт</b> Футбольный матч Лиги чемпионов
6	<b>Речь в шуме из сериала "Мост"</b> Сцена активных действий из датского телесериала

**Табл. 1:** Список звуковых образцов датских телепрограмм, передававшихся беспроводным путем в слуховые аппараты, расположенные на манекене KEMAR.

#### Ход исследования

Всё исследование было разделено на 4 этапа:

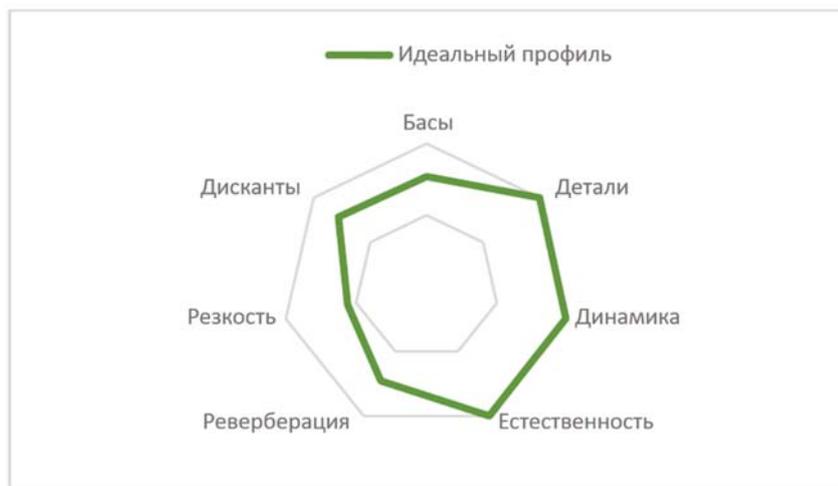
- (1) Для оценки восприятия медийных сигналов использовались 7 специфических признаков звука. Они были необходимы для выделения ключевых характеристик, по которым различались тестируемые слуховые аппараты и стримеры. Поэтому 8 участников исследования предварительно прослушали все записи и приняли участие в разработке набора признаков, привязок и определений, используемых для оценки профилей слуховых аппаратов. Ниже приводятся признаки и их описания:
  - Басы – глубокие тона. Звук, воспринимаемый как тонкий и слабый, содержит мало басов. Звук, воспринимаемый как темный и глубокий, содержит много басов.
  - Дисканты – яркие тона. Недостаток дискантов может звучать как «слушание под одеялом», когда детали расплываются. Избыток дискантов может звучать как пришепетывание, иногда резкое и пронзительное.
  - Реверберация – избыток реверберации звучит так, как будто звук не затухает. Наличие эха означает избыток реверберации.
  - Естественность – звучит ли передаваемый потоковый аудиосигнал естественно и реалистично по отношению к происходящему на телеэкране?
  - Динамика – показатель того, насколько живо воспринимается звук. Плоская динамика означает, что аудио-контент звучит ровно и менее навязчиво. Переменная динамика звучит живо и кажется более реалистичной.
  - Подробности/детали – не происходит ли смещения и размывания деталей? Разделение деталей может способствовать лучшей разборчивости речи.
- (2) Общая оценка предпочтений выполнялась для всех 7 слуховых аппаратов и 6 образцов телетрансляций. Для проверки надежности полученных результатов каждый из 15 испытуемых проходил тест дважды. Предпочтения оценивались (двойная слепая рандомизация) с использованием SenseLabOnline™ (проприетарное программное обеспечение для проведения тестов прослушивания) по шкале от 0 (очень не нравится) до 15 (очень нравится). Во избежание предвзятости все образцы записей были выровнены по громкости.
- (3) Третий этап представлял собой тест с двойной слепой рандомизацией, в котором участвовали все 15 испытуемых. Каждый признак звука оценивался с точки зрения предпочтений при помощи SenseLabOnline. В результате испытуемые оценивали все слуховые аппараты и стримеры по каждому образцу записи и каждому признаку звука. Затем испытуемые определяли идеальную точку каждого признака, исходя из опыта прослушивания различных записей. В результате создавался идеальный профиль.
- (4) Затем были перепроверены общие оценки предпочтений; они соответствовали первоначальным оценкам, что указывает на высокую надежность теста.

## Результаты

### Phonak Audéo Marvel с TV Connector близко соответствует идеальному профилю

На рис. 1 изображена диаграмма идеального профиля, построенная участниками исследования на основании прослушивания всех шести описанных выше образцов звука. Идеальная оценка различных признаков звука отражает средний показатель, выбранный испытуемыми в качестве оптимального. Таким образом, идеальный профиль представляет собой:

- Сбалансированные дисканты и басы
- Средний уровень реверберации
- Низкий уровень резкости
- Высокий уровень динамики, деталей и естественности.



**Рис. 1:** Идеальный, по мнению участников исследования, профиль звука, построенный на основании 6 звуковых образцов.

На рис. 2 представлена диаграмма профиля звучания слуховых аппаратов Phonak Audéo Marvel, сопряженных с TV Connector, очень близко соответствующая идеальному профилю.

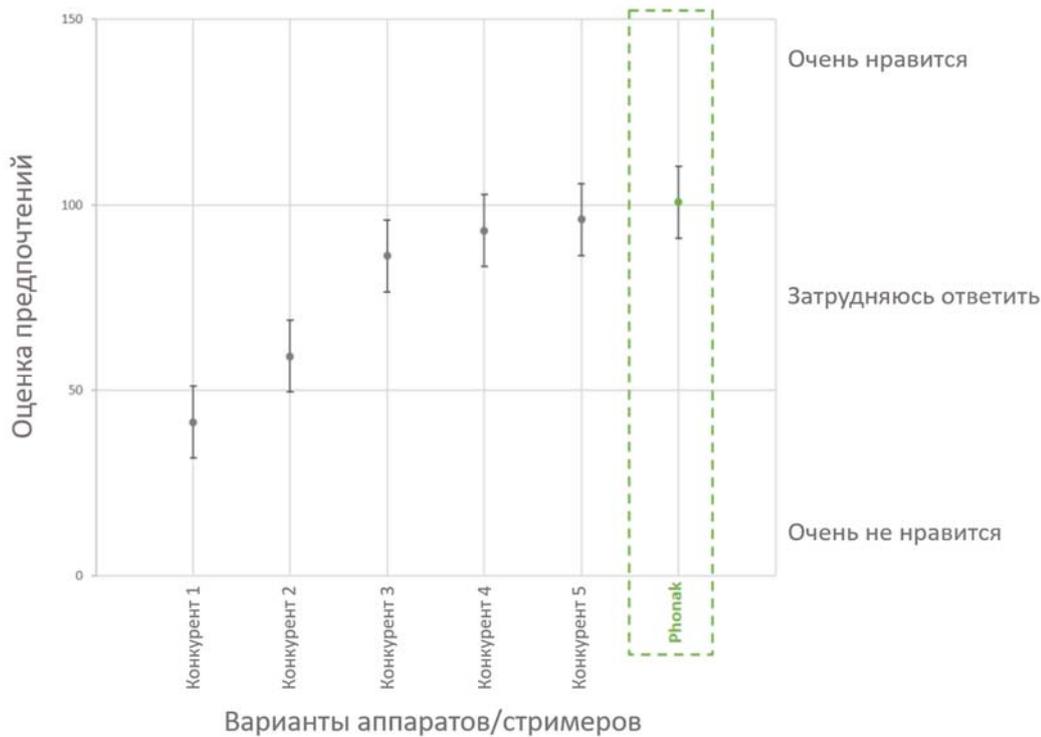


**Рис. 2:** Профиль слуховых аппаратов Audéo M, сопряженных с TV Connector, наложенный на идеальный профиль.

Лишь одна из моделей слуховых аппаратов конкурентов обладает профилем, близким к профилю аппаратов Phonak, хотя участники исследования оценили этот вариант как более резкий, чем идеальный.

### Phonak Audéo Marvel с TV Connector предпочтительнее решений, предлагаемых конкурентами

Несмотря на отсутствие статистически значимых отличий от двух конкурентов, общее предпочтение слуховых аппаратов Phonak Audéo Marvel документировано повторным тестированием (рис. 3).



**Рис. 3:** Общая оценка предпочтений, усредненная по всем использовавшимся примерам телевидения.

## Заключение

Исследование рынка показывает, что просмотр телевизора – популярное во всем мире занятие. Пользователи слуховых аппаратов жалуются на проблемы, связанные с разным уровнем громкости, предпочитаемым членами семьи, а также с недостаточной четкостью речи и отсутствием визуальных подсказок при прослушивании телепрограмм.

Два основных предпочтения пользователей слуховых аппаратов при прослушивании потокового аудиосигнала – четкость речи в диалогах и качество звука в музыкальных программах (Jones, 2017).

Слуховые аппараты Phonak Audéo Marvel, сопряженные с TV Connector, приближаются к идеальному профилю потокового медиа-сигнала и оцениваются пользователями как одно из лучших решений. Это еще раз подтверждает, что уникальная система классификации потоковых медиа-сигналов, используемая слуховыми аппаратами Phonak Audéo Marvel с AutoSense OS 3.0, обеспечивает пользователям идеальное качество звучания в повседневной жизни.

## Литература

- Legarth, S., Simonsen, C.S., Dyrland, O., Bramsløw, L. & Jespersen, C.T. (2012). Establishing and qualifying a hearing impaired expert listener panel. *Poster at the International Hearing Aid Research Conference, Lake Tahoe, California.*
- Legarth, S., Latzel, M. & Appleton-Huber, J. (2017). TV Connector – superior listening to television programs containing speech. *Phonak Field Study News*, retrieved from [www.phonakpro.com/evidence](http://www.phonakpro.com/evidence), accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.
- C. (2017). Preferred settings for varying streaming media types (Sonova2017\_10). Chicago, IL. Unpublished raw data.
- Koblin, J. (2016). How much do we love TV? Let us count the ways. Retrieved, from <https://www.nytimes.com/2016/07/01/business/media/nielsen-survey-media-viewing.html>, accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

The Nielsen Total Audience Report: Q1, 2017. (n.d.). Retrieved, from <https://www.nielsen.com/us/en/insights/reports/2017/the-nielsen-total-audience-report-q1-2017.html>, accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

Oestlund, B., Jönsson, B. & Waller, P. (2010). Watching Television in Later Life: A deeper understanding of the meaning of TV viewing for design in geriatric contexts. *Scandinavian Journal of Caring Sciences* 24(2):233-43.

Statistacom. (2018). Statista. Retrieved, from <https://www.statista.com/statistics/201565/most-popular-genres-in-us-primetime-tv/>, accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

Strelcyk, O., Singh, G., Standaert, L., Rakita, L., Derleth, P., & Launder, S. (2015). TV/media listening and hearing aids. [Poster]. Presented at the 2017 International Hearing Aid Research Conference in Lake Tahoe, CA, retrieved, from [www.phonakpro.com/evidence](http://www.phonakpro.com/evidence), accessed July 16<sup>th</sup>, 2018.

Übelacker, E., & Tchorz, T. (2015). Untersuchung des Nutzens einer Programmwahlautomatik für Hörgeräteträger, *Hörakustik* 1/2015.

## Авторы и исполнители исследования

Главный внешний исследователь



**Сёрен Вазе Легарт** (Søren Vase Legarth) окончил Технический университет в Дании со степенью Магистра электротехники в 2004 г. Основная область его интересов – акустика. По завершении учебы Søren начал работать в отделе акустики компании DELTA, а в 2007 г., после образования SenseLab, занялся вопросами проведения тестов, оснащения лабораторий и разработкой программного обеспечения. В 2011 г. он стал руководителем отдела.

Главный исследователь



**Матиас Латцель** (Matthias Latzel) изучал электротехнику в Бохуме и Вене в 1995 г. После получения степени доктора философии (PhD) в 2001 г. он проходил постдокторантуру на факультете аудиологии Гессенского университета с 2002 по 2004 г.г. С 2011 г. Matthias возглавлял отдел аудиологии филиала компании Phonak в Германии. С 2012 г. работает менеджером клинических исследований компании Phonak AG (Швейцария).

Автор



**Таня Родригес** (Tania Rodrigues) получила квалификацию аудиолога в университете Кейптауна (Южная Африка). До прихода в Phonak в 2013 году она обогащала свой клинический опыт, работая в государственном и частном секторах Великобритании. В настоящее время она является менеджером по обучению и образованию в области аудиологии в штаб-квартире Phonak в Швейцарии.