

# Клинические испытания

Ноябрь 2016



## BroadbandBooster

### Повышение широкополосного выхода Naída V на 5 дБ

BroadbandBooster – это функция, повышающая общий уровень широкополосного выхода слуховых аппаратов Naída V на величину до 5 дБ. Настоящее исследование было предпринято с целью изучения эффективности данной функции у людей с тугоухостью IV степени/глухотой. Сравнивали результаты, полученные в слуховых аппаратах Naída V90 SP с включенным и выключенным BroadbandBooster. В обоих случаях испытуемым предлагали прослушать знакомый голос близкого человека, голос аудиолога, собственный голос и музыку. После однократного слепого уравновешенного прослушивания испытуемые должны были указать предпочтительный вариант звукоусиления. Согласно полученным результатам, большинство испытуемых предпочли Naída V90 с включенным BroadbandBooster.

#### Введение

При выборе слуховых аппаратов рекомендуется учитывать их эффективный диапазон. У пациентов с большой потерей слуха иногда приходится приближаться к предельным значениям выхода аппаратов. Именно в такой ситуации вам поможет новая функция BroadbandBooster. Она использует новый вариант оцифровки, дискретизации и фильтрации сигналов, позволяющий повысить выходной уровень громких широкополосных входных звуков, например, речи, на величину до 5 дБ. Ожидается, что входные широкополосные сигналы среднего и высокого уровня станут более слышимыми.

Больше всего функция BroadbandBooster подойдет людям с тяжелой или глубокой тугоухостью, аудиограмма которых едва вписывается в эффективный диапазон слухового аппарата. В частности, это относится к пользователям супер- и ультрамощных заушных СА, а также пользователям RIC, размеры слухового прохода которых не позволяют применить ресивер xUP.

BroadbandBooster сравнивает широкополосный выход слухового аппарата с амплитудно-частотной характеристикой ресивера. Если широкополосный выход слухового аппарата не ограничивается ресивером, функция BroadbandBooster не отразится на выходном сигнале, даже если она включена. Однако, если окажется, что ресивер ограничивает усиление средних и громких широкополосных сигналов, BroadbandBooster автоматически выберет нужное дополнительное усиление. Важно помнить, что эта функция относится только к широкополосным звукам, таким как шум или речь, и не влияет на узкополосные звуки, например, чистые тоны.

Поэтому приводимые в спецификации параметры, в частности, амплитудно-частотная характеристика и максимальная выходная мощность ( $V_{УЗД, \max}$ ), измеряемые с использованием узкополосных сигналов, не изменятся.

Ниже продемонстрированы различия между включенной и выключенной функцией BroadbandBooster. Если слуховой аппарат настроен на максимум (табл. 1), громкий широкополосный входной сигнал, например, речь, получит дополнительное усиление: сравните желтую (вкл.) и голубую (выкл.) речевую карту на рис. 1.

Тестовые настройки	
Слуховой аппарат	Naída Venture 90 RIC xUP
Тестовая система	Audioscan Verifit
Тестовый сигнал	75 дБ УЗД, громкая речь, ISTS
Средние пороги слышимости	110 дБ ПС, плоская аудиограмма
Программа	Тихая ситуация
Формула настройки	DSL (взрослая)
Уровень усиления	100%
WhistleBlock	Минимальный уровень, обеспечивающий отсутствие обратной связи
Адаптивные функции	Выкл.
Точная настройка	Усиление вручную выведено в максимум

Табл. 1: Настройки слухового аппарата, использовавшиеся в тестовом измерении, показанном на рис. 1.

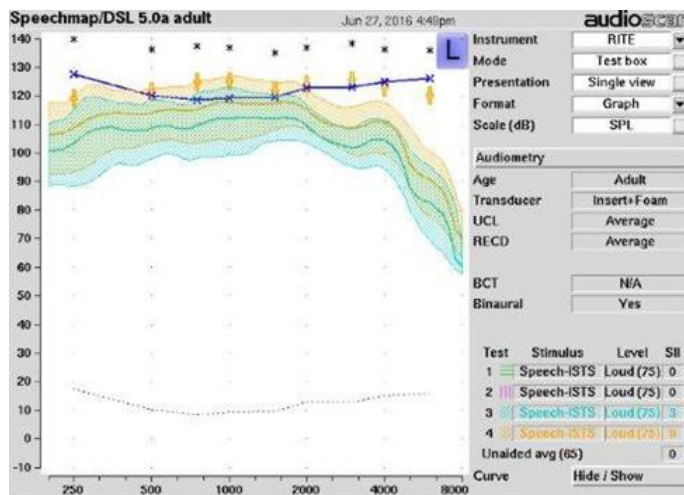


Рис. 1: Речевая карта CA Naída V90 RIC xUP, измеренная с помощью прибора Audioscan Verifit. Показан выход с выключенной (Test 3, голубое поле) и включенной (Test 4, желтое поле) функцией BroadbandBooster.

### План исследования

Вопрос: могут ли люди с тугоухостью IV степени/глухотой различить на слух включенную и выключенную функцию BroadbandBooster при использовании различных широкополосных сигналов, включая речь? Испытуемых не информировали о том, в каком режиме находятся CA.

Исследование проводили в двух аудиологических клиниках – в Бангалоре и Нью-Дели (Индия). Специалисты обеих клиник обладают большим опытом работы с взрослыми людьми с тугоухостью IV степени/глухотой.

## Методика

В исследовании приняли участие 28 человек. У 19 тугоухость была врожденной, у 9 – приобретенной.

У всех испытуемых была тугоухость IV степени/глухота. На рис. 2 представлены усредненные пороги слышимости всех участников, соответствующие симметричной тяжелой/глубокой потере слуха.

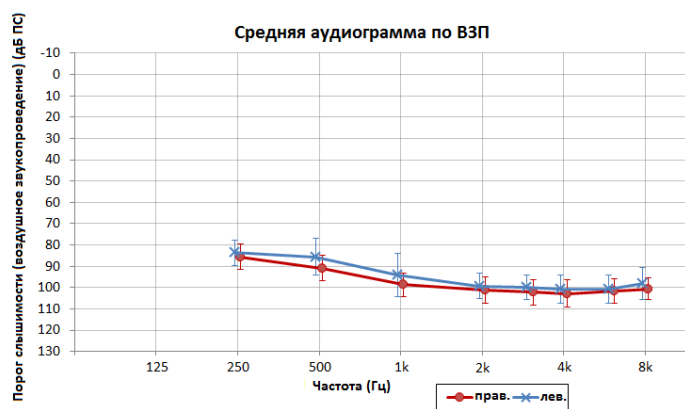


Рис. 2. Средняя аудиограмма 28 участников исследования.

В исследовании использовались слуховые аппараты Naída V90 SP с вкладышами без вентов. Они были настроены по формуле Adaptive Phonak Digital. Выполнялось прямое сравнение двух условий – включенная и выключенная функция BroadbandBooster.

По завершении настройки каждый испытуемый прослушивал свой голос, а также голоса других присутствовавших в помещении людей. Предлагалось оценить первые впечатления. Кроме того, каждый испытуемый должен был оценить звучание музыки в двух вариантах настройки. Музыка представляет собой весьма распространенный в повседневной жизни звук, достаточно громкий для активации BroadbandBooster.

В соответствии с описанной Dillon (2012) методикой изучали максимальный выход слуховых аппаратов в ответ на очень громкие сложные (широкополосные) звуки, производимые исследователем (с. 353): хлопанье в ладоши, комканье бумаги, звон связки ключей, громкий стук.

Слуховые возможности людей с тугоухостью IV ст. /глухотой весьма вариабельны и зачастую очень ограничены (Souza, 2009, Rosen и соавт., 1990), поэтому в качестве показателя использовали субъективное предпочтение. Ожидалось, что испытуемые будут лучше слышать широкополосные звуки средней и большой громкости, что выразится в следующих описательных категориях: "громче", "четче", "полнее" или "богаче".

## Результаты

После первичной настройки 13 испытуемых описывали звучание слуховых аппаратов как слишком тихое, независимо от того, включена или выключена была функция BroadbandBooster. Этим 13 испытуемым потребовалась дополнительная точная настройка

Исследовано влияние BroadbandBooster на максимальную выходную мощность слуховых аппаратов, а именно, появляется ли слуховой дискомфорт после включения BroadbandBooster. Испытуемые, которые слышали хлопки в ладоши, шуршание газеты и звон ключей, не заметили разницы между включенной и выключенной функцией BroadbandBooster.

11 из 28 испытуемых отметили, что при включенной функции BroadbandBooster стук воспринимался громче, но не дискомфортно громко. Результаты свидетельствуют о том, что включение BroadbandBooster не влияет на ощущение дискомфорта. Этому соответствует отсутствие изменений ВУЗД<sub>макс</sub>.

Большинство испытуемых (18) не заметили различий собственного голоса при включении и выключении BroadbandBooster. Только семеро отметили, что голос аудиолога стал более громким, остальные не заметили различий. 16 испытуемых не ощутили изменений голоса близкого человека при включенной и выключенной функции BroadbandBooster. Согласно полученным результатам, голоса, в целом, не меняются. В тех случаях, когда различия были ощутимыми, испытуемые говорили, что при включении BroadbandBooster голос воспринимается громче.

При исследовании восприятия музыки через динамик, помещенный перед испытуемым, воспроизводили громкую (85 дБ) классическую индийскую музыку. Испытуемые должны были указать, громче ли звучит музыка при включении BroadbandBooster. Кроме того, им предлагали отметить, какой вариант ощущается четче и является предпочтительным. Результаты представлены на рис. 3. Все участники исследования расценили музыку при включенной функции BroadbandBooster как более четкую, а почти все – как более громкую и предпочтительную. Эти результаты были статистически значимыми ( $p < 0,0001$ ).

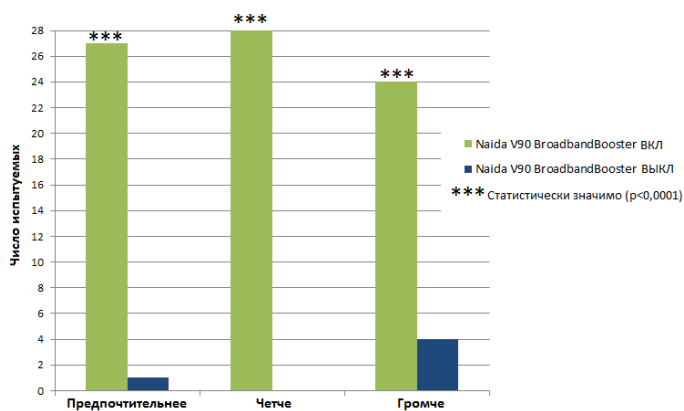


Рис. 3: Число испытуемых, предпочитавших включенную или выключенную функцию BroadbandBooster при прослушивании музыки уровнем 85 дБА в CA Naida V90 SP.

## Заключение

Цель настоящего исследования заключалась в оценке эффективности BroadbandBooster у людей с тугоухостью IV ст./ глухотой.

Проще всего было спросить людей с плохими слуховыми возможностями об их предпочтениях. Несмотря на слепой метод исследования, большинство людей предпочли BroadbandBooster. Все испытуемые оценили музыку как более громкую и почти все – как более четкую и предпочтительную.

Как и ожидалось, мы не обнаружили признаков повышения ВУЗД<sub>макс</sub> при включении BroadbandBooster; не отмечено также изменения уровня дискомфортной громкости. Результаты исследования подтвердили, что у пациентов,

которым требуется экстремальное звукоусиление, функция BroadbandBooster способна извлечь максимум из слуховых аппаратов.

## Литература

Dillon, H. (2012). *Hearing Aids* (2<sup>nd</sup> ed.). New York, USA: Thieme  
Souza, P. (2009). Severe Hearing Loss - Recommendations for Fitting Amplification. *Audiology Online*, January 19.

Rosen, S., Faulkner, A., Smith, D.A. (1990). The psychoacoustics of profound hearing impairment. *Acta Otolaryngol Suppl.*;469:16-22.

## Авторы



Jasmin Kaur получила степень бакалавра аудиологии в Университетском колледже Лондона. Она обладает опытом работы в государственном и частном секторах. С августа 2011 г. работает аудиологом-исследователем в отделе исследований и разработок Phonak. Имеет опыт проведения многих международных исследований. Специализируется на методологии исследования сложных функций слуховых аппаратов. Кроме того, в 2015 г. Jasmin получила степень магистра делового администрирования в Санкт-Галлене.



Bernadette Fulton получила степень бакалавра лингвистики в Университете Монаша (Австралия), а затем обучалась по специальности "клиническая аудиология" в Мельбурнском Университете (Австралия). Обладает большим опытом работы в частных и государственных клиниках, включая слуховую реабилитацию, подбор и настройку слуховых аппаратов и аудиологическую диагностику. С 2015 г. работает менеджером аудиологии в рабочей группе по реабилитации взрослых с тяжелым/глубоким нарушением слуха в Phonak Communications (Муртен).