

# Клинические испытания

Июль 2015

## Phonak CROS II

### *Повышение разборчивости речи за счет бинауральной направленности*

С появлением Phonak CROS II технология контралатерального перенаправления сигнала (CROS) впервые обогатилась функцией бинауральной адаптивной направленности. Бинауральная направленность отличается более узким сектором направленности, позволяющим пользователю сфокусироваться на единственном голосе в шумной обстановке. В результате улучшается разборчивость речи.

В данной работе изучались различия показателей разборчивости речи в сложной акустической обстановке при использовании двух поколений системы Phonak CROS. Новая система Phonak CROS II оказалась более эффективной по сравнению с системой Phonak CROS, обладающей монауральной направленностью.

### **Введение**

Разборчивость речи в шумной обстановке представляет собой серьезную проблему, особенно для людей с односторонней глухотой (ОСГ) (Schafer и соавт., 2013). Прежние системы CROS, не имевшие направленных микрофонов, не обеспечивали улучшения разборчивости речи в шуме.

Новая система Phonak CROS II, построенная на платформе Phonak Venture, снабжена технологией Binaural VoiceStream Technology™, частью которой является автоматическая или ручная программа "речь в громком шуме" (SPiLN). Впервые люди с ОСГ могут воспользоваться преимуществами улучшенного отношения сигнал-шум (ОСШ), обеспечиваемого бинауральной адаптивной направленностью.

Целью настоящего исследования являлось изучение разборчивости речи в шуме, обеспечиваемой адаптивной бинауральной направленностью (Phonak CROS II) и монауральной адаптивной направленностью (Phonak CROS).

### **Методика**

В исследовании приняли участие 20 испытуемых с односторонней тугоухостью, не корригируемой слуховым аппаратом. У десяти слух во втором ухе был нормальным (группа CROS), а еще у десяти в лучше слышащем ухе отмечалась тугоухость от легкой до тяжелой (группа BiCROS). Всем испытуемым были подобраны передатчик CROS на некорригируемое ухо и слуховой аппарат – на второе ухо. В табл. 1 приведены модели устройств, подобранных испытуемым в обеих группах.

Платформа	Группа CROS	Группа BiCROS
Venture (V)	Phonak CROS II/ Phonak Audéo V90-312	Phonak CROS II/ Phonak Audéo V90-13
Quest (Q)	Phonak CROS/ Phonak Audéo Q90-312	Phonak CROS/ Phonak Naída Q90-RIC

**Табл. 1:** Слуховые аппараты Venture и Quest, подобранные в группах CROS и BiCROS.

Систему Phonak CROS II тестировали в лабораторных и домашних условиях. Систему Phonak CROS (Quest) тестировали только в лабораторных условиях. Все слуховые аппараты были запрограммированы в соответствии с первичной настройкой по аудиограммам испытуемых. Акустическое сопряжение соответствовало степени тугоухости – от открытых или закрытых стандартных вкладышей до cShell.

Для измерения порога разборчивости речи (ППР), т.е. ОСШ, при котором отмечается 50% разборчивость речи, применяли Ольденбургский фразовый тест (OLSA). Тест OLSA проводился по адаптивной методике, начиная с ОСШ 0 дБ при уровне шума 65 дБ УЗД. Испытуемые сидели в центре круга, образованного динамиками. Шум кафетерия подавался по азимутам 90° и 270°, а речевой материал – по азимуту 0°. В слуховых аппаратах были включены разные программы. Phonak Audéo Q и Phonak Naída Q работали в ручной программе "речь в шуме" (SPiN) с моноауральной адаптивной направленностью UltraZoom (UZ), а в аппарате Phonak CROS использовалась направленность Real Ear Sound (RES). Phonak Audéo V и Phonak CROS II работали в ручной программе "речь в шуме" (SPiN) и в ручной программе "речь в громком шуме" (SPiLN) с функцией StereoZoom (SZ), включенной в обоих аппаратах. В табл. 2 представлены варианты направленности, использовавшиеся в слуховых аппаратах Quest и Venture.

Модель	Ручная программа	Вариант направленности	Описание направленности
CROS II / Audéo V	Речь в шуме (SPiN)	UltraZoom / Real Ear Sound	Адаптивная моноауральная
CROS II / Audéo V	Речь в громком шуме (SPiLN)	StereoZoom / StereoZoom	Адаптивная бинауральная
CROS / Audéo Q	Речь в шуме (SPiN)	UltraZoom / Real Ear Sound	Адаптивная моноауральная
CROS / Naída Q	Речь в шуме (SPiN)	UltraZoom / Real Ear Sound	Адаптивная моноауральная

**Табл. 2:** Варианты направленности, использовавшиеся при разных сочетаниях аппаратов в данном исследовании.

В дополнительном разделе исследования еще десяти испытуемым с тугоухостью от легкой до тяжелой были подобраны внутриушные устройства Venture: CROS II-312 Custom и Virto V90-312. Для сравнения с аналогами платформы Quest были использованы CROS-312 и Virto Q90-312. Проводились уже описанные выше тесты.

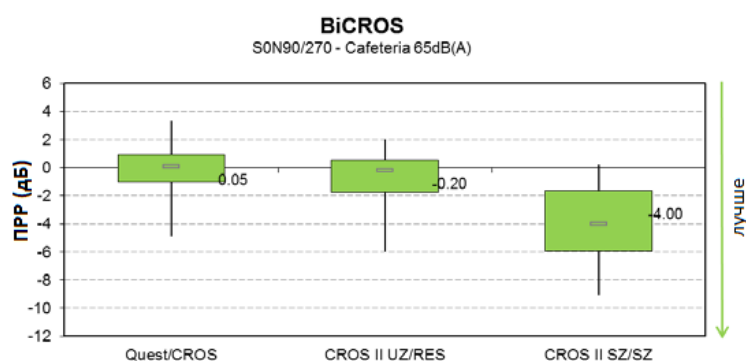
Проверка воспроизводимости результатов не выявила значимых различий между результатами первого и повторного тестов. Тест Шапиро-Вилка обнаружил нормальное распределение данных, в связи с чем для статистического анализа воспользовались t-тестом для зависимых (коррелированных) выборок. К значениям p применяли поправку Бонферрони (уровень значимости  $\alpha$  принят за  $\alpha = 0,017$ ).

## Результаты

На приведенных ниже графиках показаны результаты измерения разборчивости речи с помощью теста OLSA. Двое испытуемых из группы BiCROS не смогли пройти тест OLSA. Один из них опирался исключительно на чтение с губ, а у второго потеря слуха выходила за пределы диапазона настройки слуховых аппаратов.

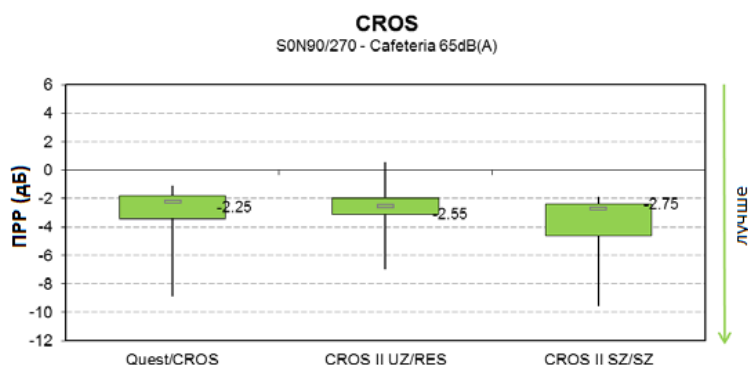
На рис. 1 представлены ППР (в дБ) для различных аппаратов и ручных программ в группе BiCROS. В данной группе показатели ППР были лучше при использовании бинауральной адаптивной направленности (Phonak CROS II) по сравнению с моноауральной направленностью (Phonak CROS и CROS II). Средняя величина

улучшения ПРП (3,8 дБ) при использовании бинауральной адаптивной направленности (CROS II) была статистически значима ( $p = 0,002$ , t-тест).



**Рис. 1:** Разборчивость речи в шуме в группе BiCROS ( $n=8$ ), измеренная посредством Ольденбургского фразового теста (OLSA). Приведены ПРП (дБ) для Phonak CROS II (монауральная (UZ/RES) и бинауральная (SZ/SZ) направленность) и CROS. Прямоугольники соответствуют медиане, первой и третьей квартилям, минимальному и максимальному значениям. Чем ниже значение, тем лучше показатель.

На рис. 2 представлены ПРП в дБ для различных устройств и ручных программ в группе CROS. Значимых различий ПРП между устройствами CROS не обнаружено. Вероятной причиной может быть то, что испытуемые из группы CROS пользовались открытым акустическим сопряжением. Бинауральная адаптивная направленность создает сигнал с повышенным ОСШ, улучшающим разборчивость речи. Однако, при открытом акустическом сопряжении звуковая энергия истекает из открытого уха и ОСШ оказывается ограниченным из-за эффекта маскировки.



**Рис. 2:** Разборчивость речи в шуме в группе CROS ( $n=10$ ), измеренная посредством Ольденбургского фразового теста (OLSA). Приведены ПРП (дБ) для Phonak CROS II (монауральная (UZ/RES) и бинауральная (SZ/SZ) направленность) и CROS. Прямоугольники соответствуют медиане, первой и третьей квартилям, минимальному и максимальному значениям.

На рис. 3 представлены ПРП в дБ для группы испытуемых, которым были подобраны внутриушные устройства. CROS II-Custom с бинауральной адаптивной направленностью обладает значимым преимуществом (4,3 дБ;  $p < 0,001$ ) по сравнению с монауральной адаптивной направленностью CROS II-Custom. Значимых различий между устройствами с монауральной адаптивной направленностью CROS-Custom и CROS II-Custom не отмечено.

После недельного домашнего использования системы Phonak CROS II испытуемым было предложено поделиться своими впечатлениями. Вот мнение одного из участников исследования: "Я лучше слышал и понимал сказанное по сравнению с моими теперешними слуховыми аппаратами. Они [новые аппараты] звучат более естественно, и я их почти не замечаю. Это то, что я всегда искал". А вот высказывание еще

одного испытуемого из группы BiCROS: "Я был в хорошем смысле удивлен этими слуховыми аппаратами. Я находился в большой комнате/зале, где было 300 человек и звучали объявления по громкоговорителю, но разборчивость в этих условиях оставалась превосходной. Аппараты, которыми я пользовался прежде, требовали периодической настройки, а с CROS II в этом нет необходимости".

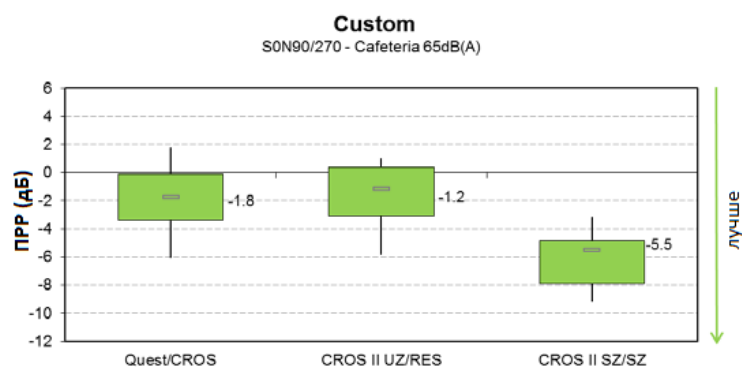


Рис. 3: Разборчивость речи в шуме в группе BiCROS Custom (n=10), измеренная посредством Ольденбургского фразового теста (OLSA). Приведены PPP (дБ) для Phonak CROS II Custom (монауральная (UZ/RES) и бинауральная (SZ/SZ) направленность) и Phonak CROS Custom. Прямоугольники соответствуют медиане, первой и третьей квартилям, минимальному и максимальному значениям.

## Заключение

Данное исследование с очевидностью доказало, что бинауральная адаптивная направленность, применяемая в Phonak CROS II, эффективнее монауральной адаптивной направленности, будь то Phonak CROS или CROS II. Участники исследования ощущали объективные и субъективные преимущества бинауральной адаптивной направленности CROS II в ситуации "речь в громком шуме" (программа SPiLN). Благодаря Binaural VoiceStream Technology™ и StereoZoom, разборчивость речи у людей с ОСГ существенно повышается по сравнению с монауральной адаптивной направленностью (программа SPiN).

Следовательно, система Phonak CROS II может ощутимо повысить качество жизни людей с ОСГ.

## Литература

Schafer, E, Baldus, N, D'Souza, M, et.al, 2013, Behavioral and Subjective Performance with Digital CROS and BiCROS Hearing Instruments, Journal of Rehabilitative Audiology, in press.

## Авторы и исследователи

### Исследователь



Симона Эббинг завершила обучение по специальности "акустик по слуховым аппаратам" в 2007 году. В 2010 году она получила степень бакалавра по акустике слуховых аппаратов в Университете прикладных наук Любека. После этого она начала работать в компании Phonak и в настоящее время возглавляет группу валидации.

### Автор

Давина Омисоре, менеджер по аудиологии в отделе беспроводных систем, Phonak AG.