

Доказательная база по результативности коррекции слуха у пожилых людей

Larry E. Humes

Отделение речи и слуха

Университет Индианы

Блумингтон (Индиана, США)



Обзор

- Различные показатели результативности подбора и использования слуховых аппаратов
- Группы показателей результативности
- Индивидуальные различия результатов использования слуховых аппаратов
- Влияние технологии на результаты использования слуховых аппаратов

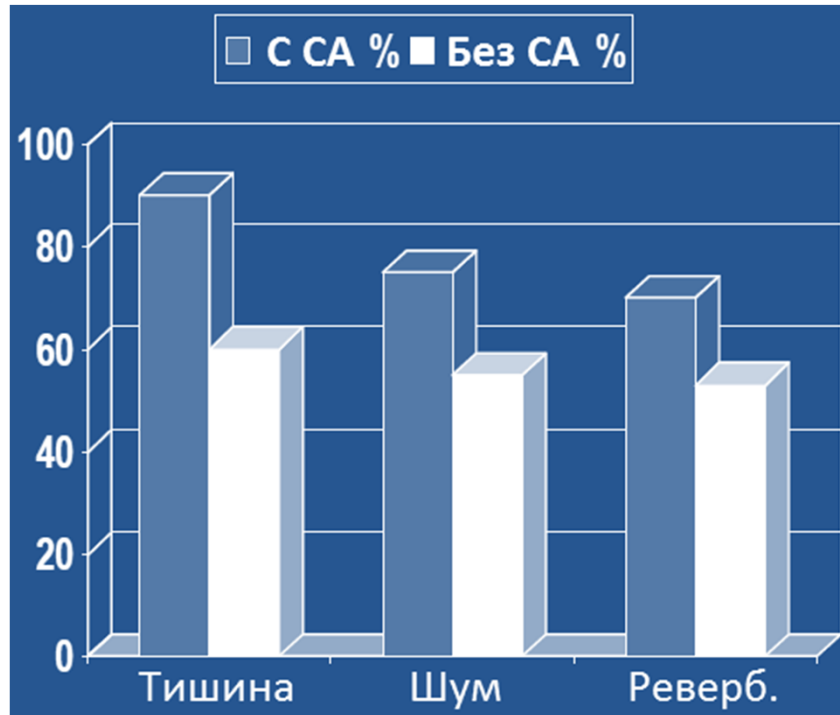
Помогают ли слуховые аппараты?

- Да, но как это продемонстрировать, как в целом, так и для отдельных пациентов?
 - "Показатели результативности подбора и использования слуховых аппаратов"
 - Используются для демонстрации или документирования эффективности слуховых аппаратов (для пользователей, специалистов, производителей СА и различных сторонних плательщиков)

Показатели результативности подбора и использования слуховых аппаратов

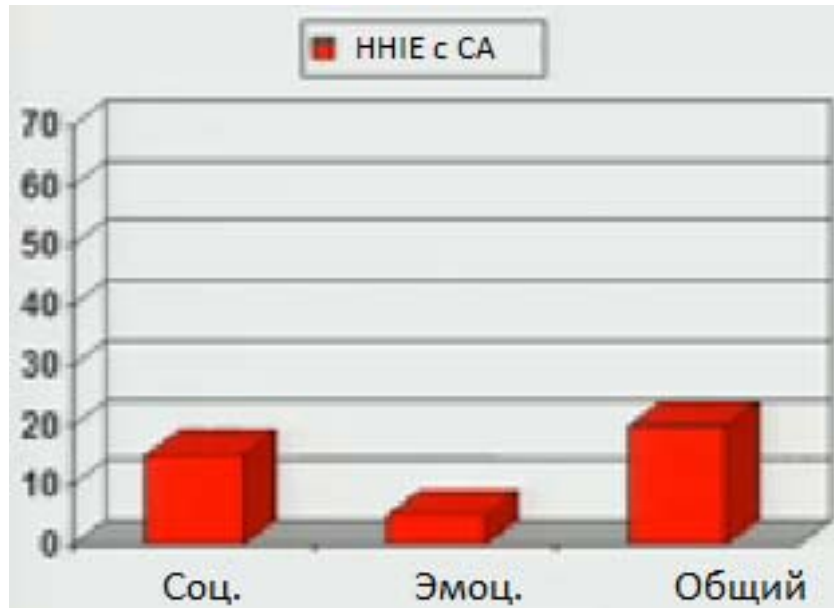
- Объективные показатели и преимущества
- Субъективные преимущества
- Удовлетворенность
- Использование

Объективная эффективность



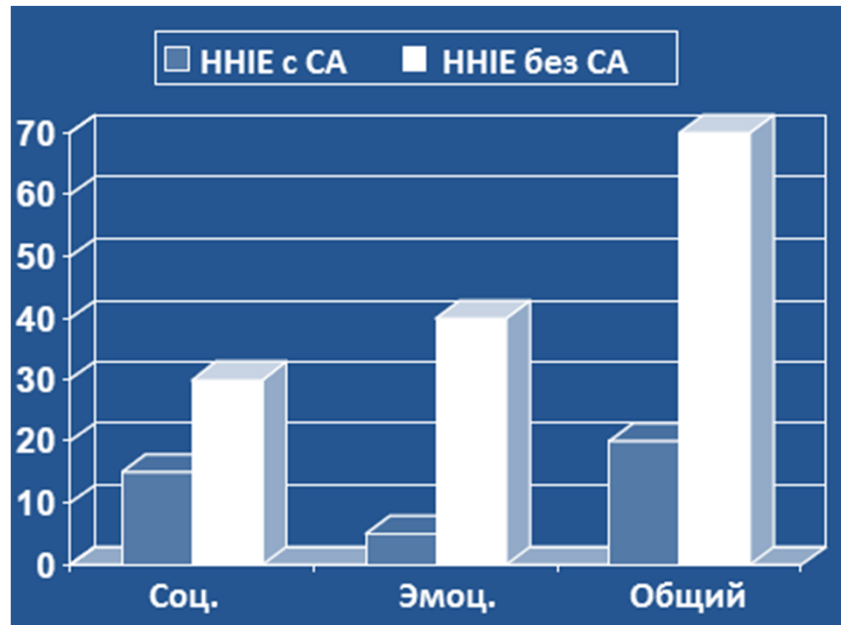
- Распознавание речи с СА и без СА
 - Материал
 - Слоги, слова, фразы
 - Условия прослушивания
 - Уровень речи
 - Фон
 - Азимут

Субъективная эффективность



- Субъективные показатели
- С использованием слуховых аппаратов
- Примеры
 - Эффективность со слуховыми аппаратами
 - РНАВ (Cox & Alexander)
 - Проблемы со слухом
 - ННIE (Weinstein)

Субъективная эффективность



- Субъективные показатели
- Оценка ИЗМЕНЕНИЙ, связанных с началом использования СА
- Примеры
 - НАРІ или SHARIE
 - Средства оценки эффективности
 - PНАВ, APНАВ, COSI
 - Оценка проблем со слухом у пожилых
 - ННIE

Субъективная эффективность



Речь-Ш = Речь в шуме; Речь-Т = Речь в тишине;
Речь-О = Фонетически обедненная речь

- Средства самостоятельной оценки
- Оценка ИЗМЕНЕНИЙ, связанных с началом использования СА, или "полезности" СА
- Пример
 - HAPI (оценка эффективности слуховых аппаратов)

Пример (НАРІ)

- Вы пришли в большой офис и разговариваете с сотрудником. В помещении довольно шумно (люди печатают на клавиатуре компьютеров, разговаривают и т.д.)
 - в этой обстановке мои слуховые аппараты
 - очень помогают
 - помогают
 - почти не помогают
 - не помогают
 - мешают
 - нет ответа

Удовлетворенность слуховыми аппаратами

- Оцените свою удовлетворенность следующими характеристиками СА (VS, S, N, D, VD)*
 - Физический комфорт
 - Размер СА
 - Заметность для посторонних
 - Простота регулировки громкости
 - Свист / обратная связь
 - Чистота звучания
- Оцените свою удовлетворенность слуховыми аппаратами в следующей звуковой обстановке:
 - Разговор с 1 собеседником
 - Разговор с небольшой группой собеседников
 - Разговор вне помещений
 - Разговор с большой группой собеседников
 - Просмотр ТВ
 - Разговор по телефону

*VS = очень доволен; S = доволен; N = нейтральное отношение; D = недоволен; VD = очень недоволен

Серия MarkeTrak, S. Kochkin

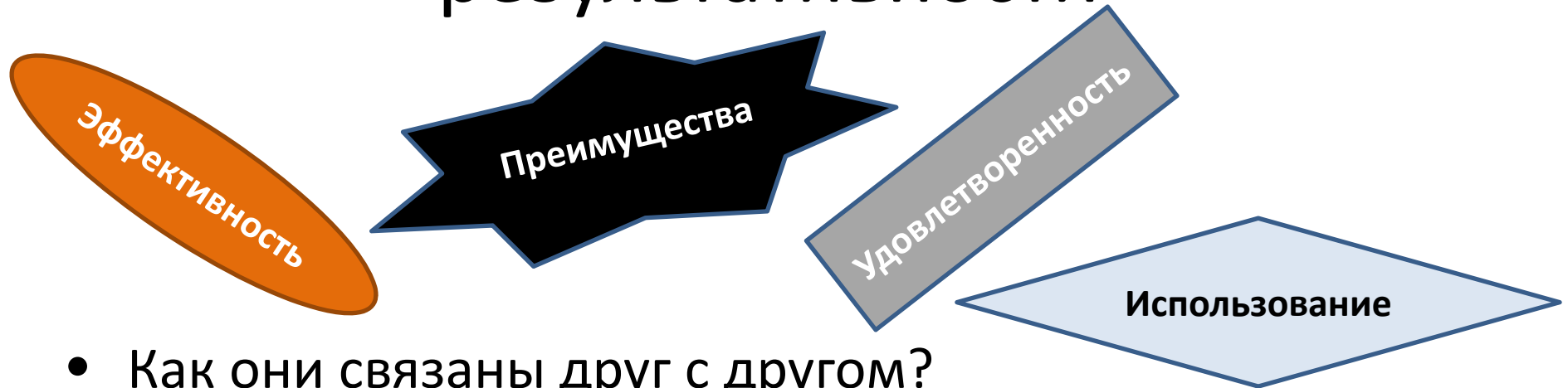
Использование слуховых аппаратов

- Объективные показатели
 - "Журнал" (Data Logging)
 - Вес батареи
- Субъективные показатели
 - отдельные отчеты о "типичном использовании"
 - дневники использования слуховых аппаратов
 - сравнение среднего времени ношения аппаратов с рекомендованным временем ношения

Обзор

- Различные показатели результативности подбора и использования слуховых аппаратов
- Группы показателей результативности
- Причины индивидуальных различий результатов использования слуховых аппаратов
- Влияние технологии на результаты использования слуховых аппаратов

Существует множество показателей результативности



- Как они связаны друг с другом?
- Измеряют ли они одно и то же?
- Взаимодействуют ли они друг с другом простым или сложным образом?
- Есть ли среди них более важные и менее важные?
- ????

Наш подход к решению проблемы

- Одновременное получение нескольких показателей результативности использования слуховых аппаратов у большого числа пользователей
- Изучение связи (корреляции) между показателями
- Попытка сокращения большого числа показателей до относительно небольшого набора показателей (факторный анализ)



Исследования IU* (с IU-1 по IU-4)

ГЛАВНЫЕ ИСПОЛНИТЕЛИ:

Nathan Amos

Amy Arthur

Nancy Barlow

Gretchen Burk

Carolyn Garner

Lisa Goerner

Dana (Wilson) Kinney

Elizabeth Thompson

+ многие студенты!



* Университет Индианы

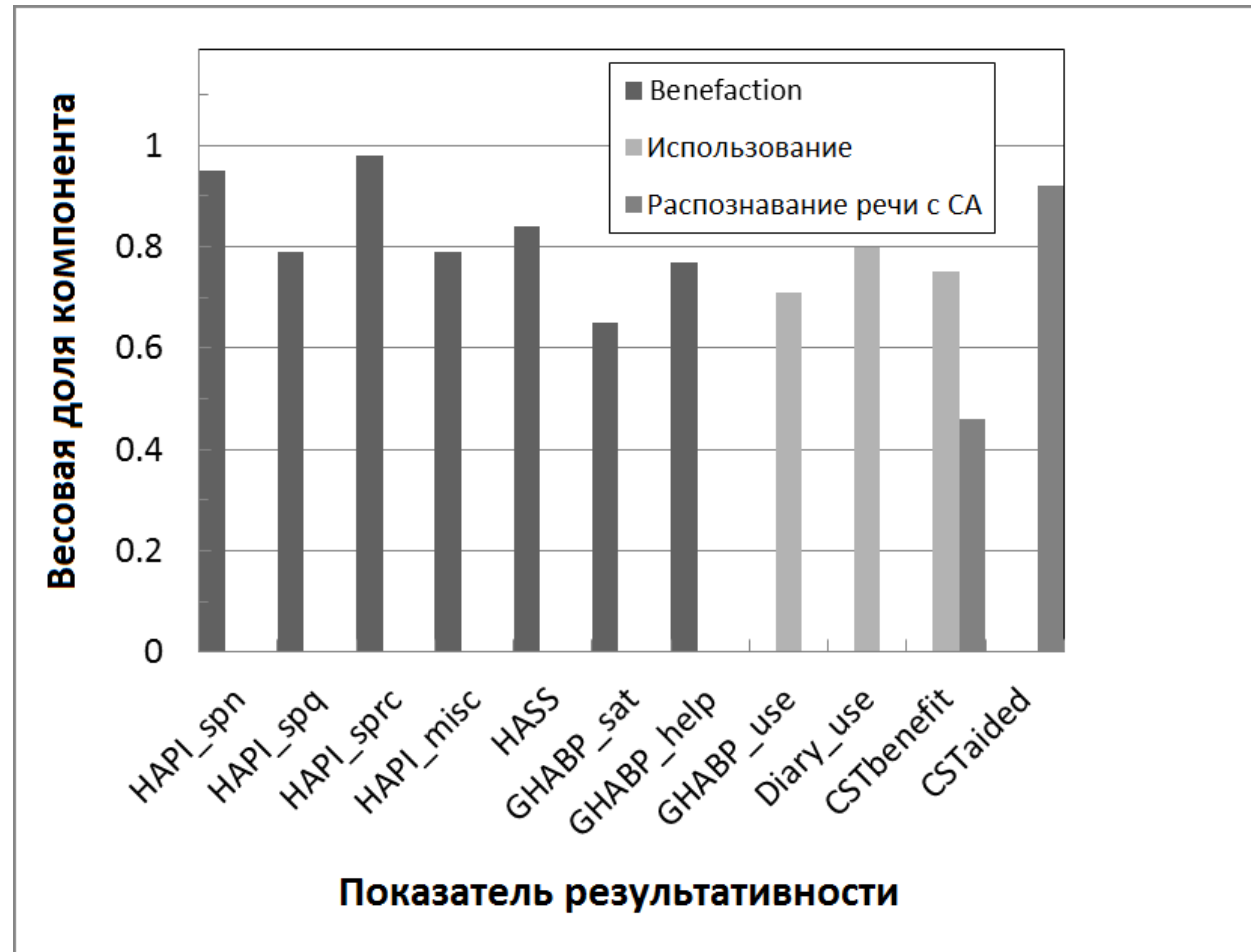
Общие черты всех исследований IU

- Один и тот же набор из 11 показателей
- Показатели результативности замерялись на 4-6-й неделе с момента подбора слуховых аппаратов
- Каждое исследование проводилось в соответствии со строгим протоколом; многие параметры были одинаковыми во всех исследованиях
 - Участники: пожилые люди с типичной двусторонней нисходящей тугоухостью
 - Одинаковые целевые параметры (как правило, различные версии NAL, в соответствии с годом проведения исследования) и методы верификации в реальном ухе
 - Бинауральный подбор
 - Одна и та же группа исследователей в одной и той же клинике

В соответствии с принципами
"лучшей практики"

Группы показателей результативности использования слуховых аппаратов

- Нужны ли все показатели? **НЕТ!**
11 показателей можно свести к 3 группам (см. иллюстрацию – 3 группы столбцов одинакового оттенка)
- Результаты основаны на корреляционном и факторном анализе
- Потребовался анализ большого соотношения "индивидуумы / переменные" (318/11)



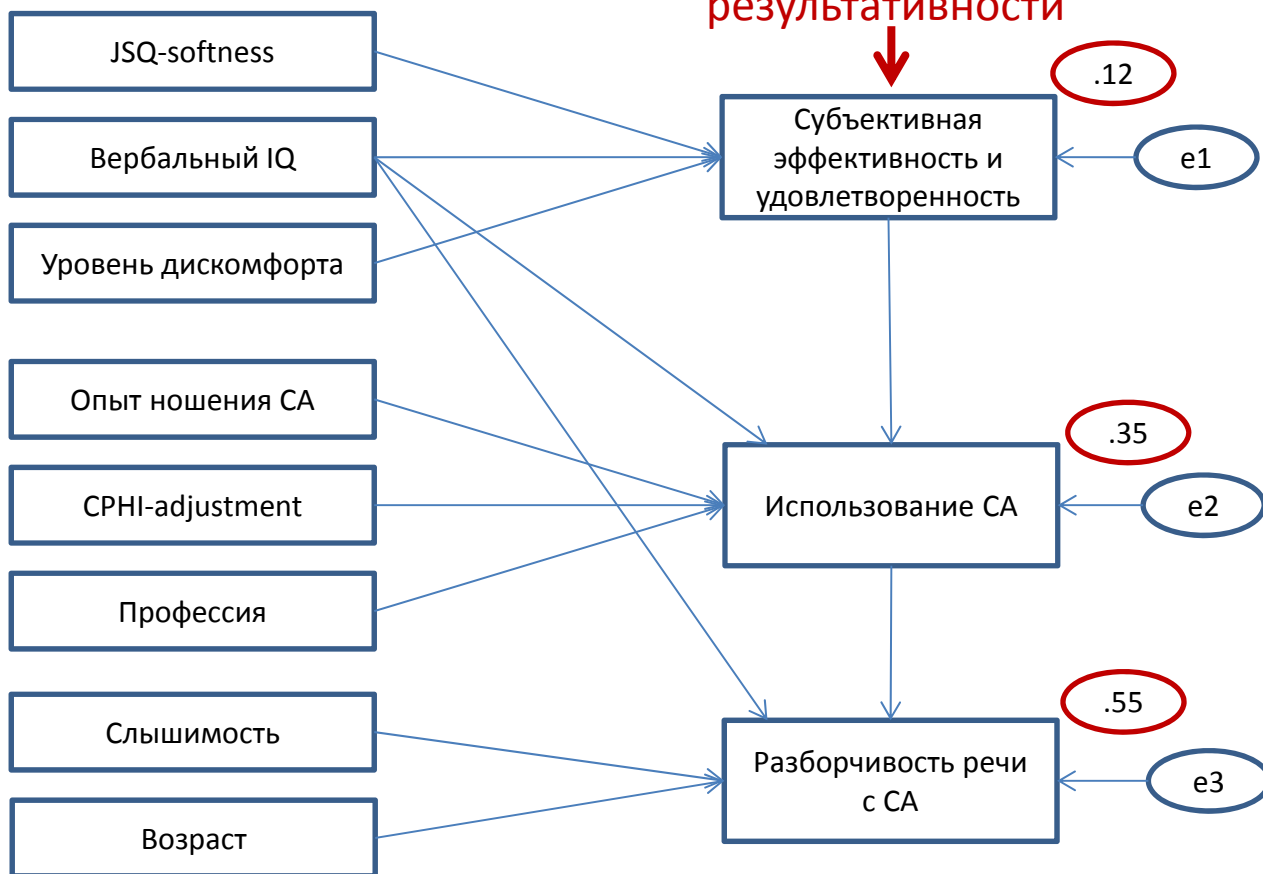
Benefaction = производное от "benefit" (польза) и "satisfaction" (удовлетворенность).

Обзор

- Различные показатели результативности подбора и использования слуховых аппаратов
- Группы показателей результативности
- Причины индивидуальных различий результатов использования слуховых аппаратов – Почему различаются показатели отдельных людей?
- Влияние технологии на результаты использования слуховых аппаратов

Результаты SEM, исследование IU-1, N = 173 (Humes, 2003)

Прогностические факторы



Показатели результативности

Цифры в красных эллипсах обозначают прогностическую ценность перечисленных слева факторов в отношении прогнозирования того или иного показателя результативности использования слуховых аппаратов (максимум 1, минимум 0). Таким образом, наиболее успешно можно предсказать разборчивость речи, наименее – субъективную эффективность и удовлетворенность.

"Benefaction" (см. слайд 17): обзоры литературы

- Wong, Hickson, McPherson (2003)
- Knudsen и соавт. (2010)
- Singh, Lau, Pichora-Fuller (2015)
 - Помимо обзора литературы, приведены два исследования факторов, влияющих на удовлетворенность

Singh и соавт. (2015)

- Исследование 1 (S1): 173 пожилых человека, из которых 55,5% пользуются слуховыми аппаратами не менее 5 лет
- Исследование 2 (S2): 161 человек среднего возраста, из которых 35,4% пользуются слуховыми аппаратами не менее 5 лет
- Методологические различия между исследованиями были незначительны

Singh и соавт. (2015)

- В обоих случаях наилучшим прогностическим фактором была анкета социальной самооценки (DUFSS)
 - S1: общая прогностическая значимость DUFSS 0,22 (см. слайд 19)
 - S2: общая прогностическая значимость DUFSS 0,43
 - Других общих для обоих исследований прогностических факторов не было
- В S2 была включена анкета APHAB

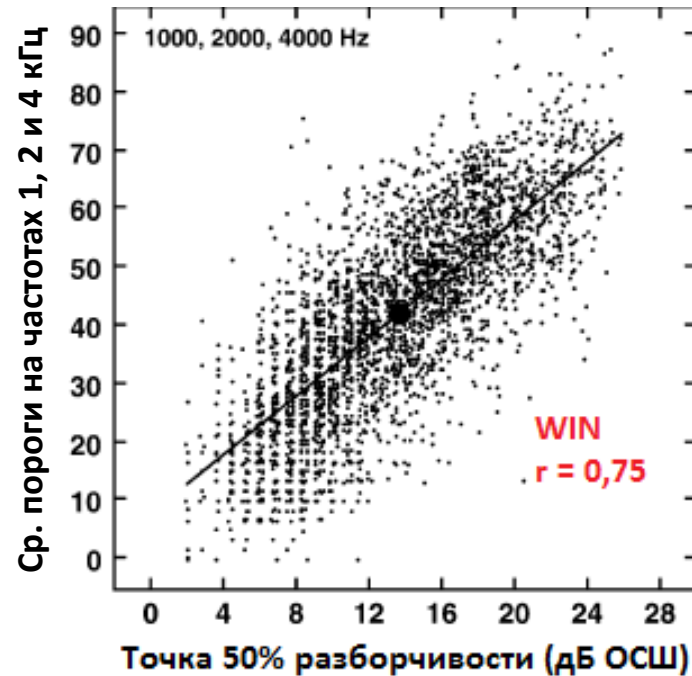
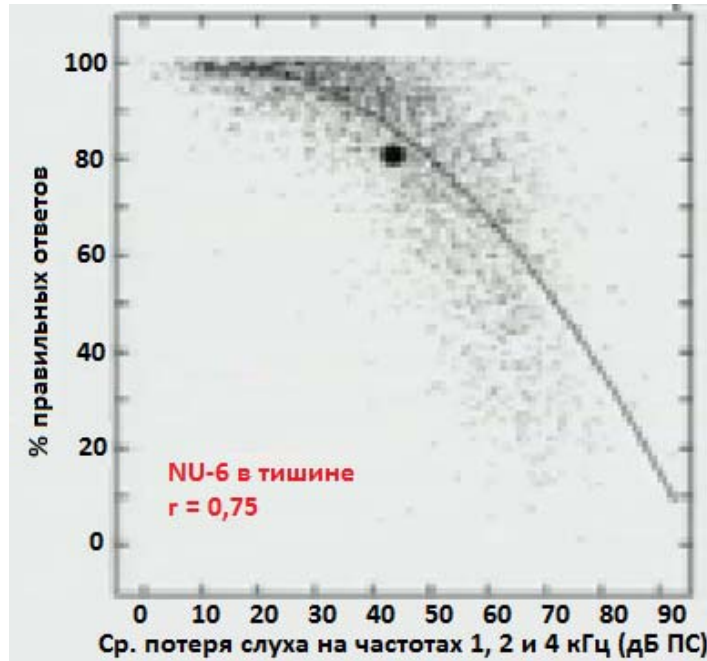
Singh и соавт. (2015)

- В обоих случаях наилучшим прогностическим фактором социальной самооценки
– S1: общая прогностическая значимость DUFSS 0,22 (см. табл. 1)
– S2: прогностическая значимость DUFSS 0,43
– Других прогностических факторов не было
- В S2 была включена анкета APHAB

Несмотря на большое число изученных прогностических факторов, их общие прогностические возможности в отношении удовлетворенности слуховыми аппаратами не превышали 10-25%

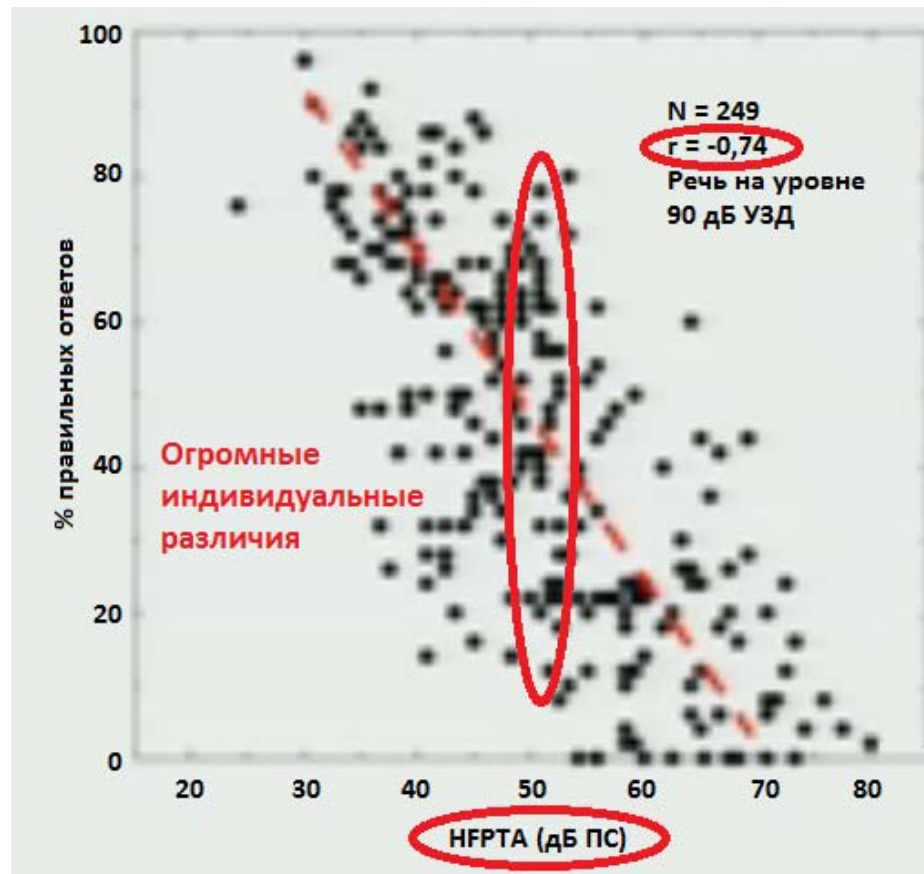
Индивидуальные различия разборчивости речи – без СА

Разборчивость речи без СА
Wilson (2011) N = ~3200



Индивидуальные различия разборчивости речи – без СА

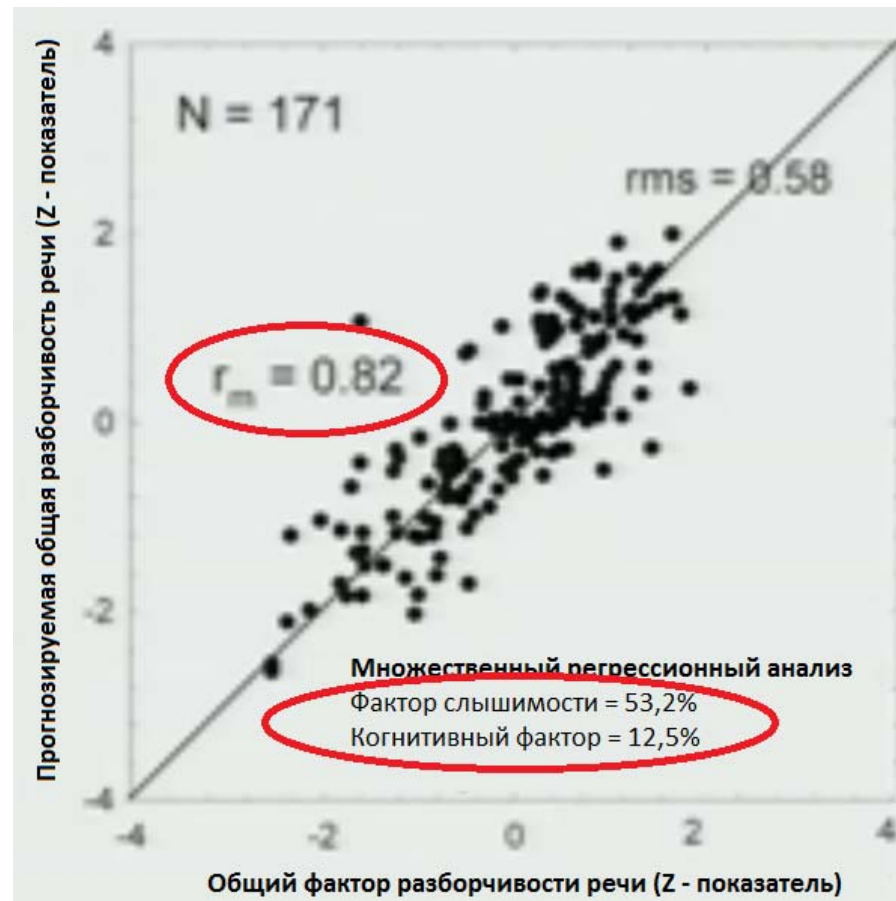
Разборчивость речи без СА
Humes (2005) N = 249



HFRTA = ср. порог
слышимости на
частотах 1,2 и 4 кГц

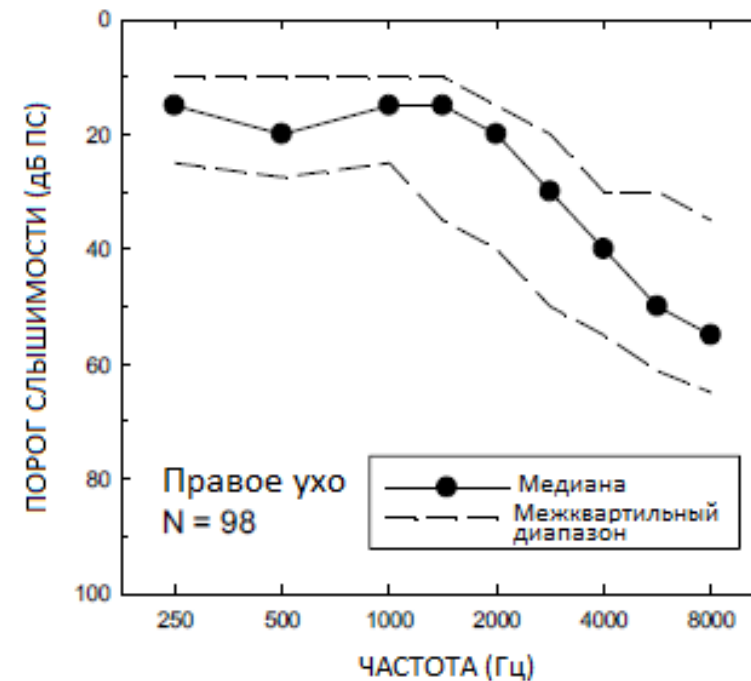
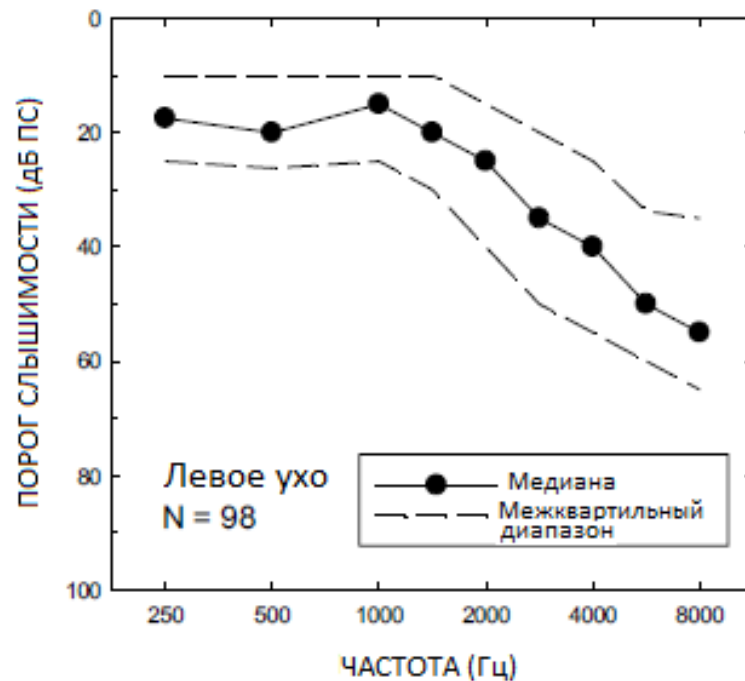
Индивидуальные различия разборчивости речи – с СА

Разборчивость речи с СА
Humes (2002) N = 249



Наше недавнее исследование индивидуальных различий разборчивости речи с СА

(Humes, Kidd, Lentz, 2013)



Возраст: ср. = 69,2; диапазон 60-86 лет

50 женщин

Обследовано 91 правое ухо

91 в наст. вр. не пользуются СА (88 никогда не пользовались)

Потенциальные прогностические переменные

- Когнитивные/лингвистические показатели (все тесты, использующие зрительные стимулы)
 - 3 показателя скорости вербальной обработки (AQT)
 - 3 показателя емкости рабочей памяти
 - Порог распознавания текста (TRT) – фразы SPIN-PH

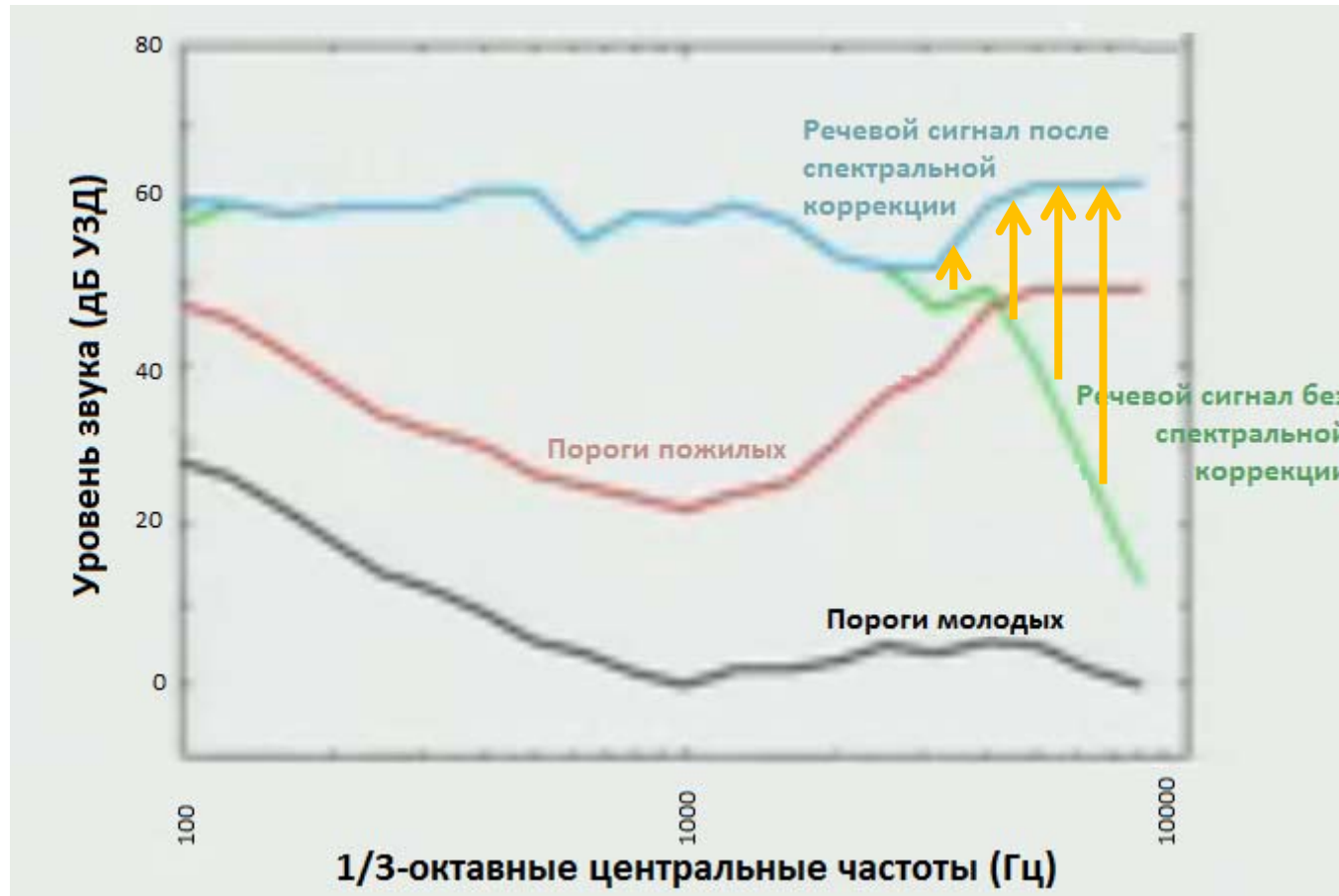
Потенциальные слуховые прогностические переменные

- Психофизические показатели (14 показателей)
 - Обнаружение модуляции и MDI (5)
 - Дихотическая тональная маскировка (2)
 - Поточковая сегрегация (3)
 - Информационная маскировка ("многостимульная маскировка") (2)
 - Анизохрония (1)
 - Гармоническое рассогласование (1)
- Идентификация окружающих звуков

Показатели понимания речи

- Показатели координированных реакций (CRM) – 85 дБ УЗД
 - Одновременно (один и тот же голос в роли цели и помехи; 0 дБ ОСШ)
 - Разделение 6 ST Fo
 - Шаг 6 ST Fo, обратный
- Восприятие речи в шуме (SPIN) - 85 дБ УЗД
 - Прерывистое (8, "проблески" по 19-38 мс на каждое целевое слово; пропорция 50% или рабочий цикл)
 - "Бубнение" (+8 дБ ОСШ)
 - Сжатие во времени (50% сжатие)
- Тест дихотической слоговой последовательности

Спектральная коррекция речевого материала, предъявлявшегося пожилым испытуемым



У пожилых людей стандартный речевой сигнал (зеленая линия) подвергался спектральной коррекции (желтые стрелки) с учетом более высоких порогов слышимости на высоких частотах

Основные результаты

- Средние показатели в группе нормальнослышащих молодых людей, в целом, соответствовали более ранним исследованиям
- После спектральной коррекции речевого сигнала (см. предыдущий слайд) слуховые показатели (включая понимание речи) подавляющего большинства (~80%) пожилых людей не были значительно хуже, чем у молодых нормальнослышащих испытуемых.

Множественный регрессионный и доминантный анализ

- Регрессионный анализ
 - Независимые переменные (прогностические факторы)
 - Возраст
 - Визуальный TRT (см. слайд 28)
 - EST (тест с окружающими звуками)
 - Когнитивная функция
 - Обнаружение модуляций
 - Дихотическая маскировка порогов
 - Поточковая сегрегация
 - Информационная (многостимульная) маскировка
 - Тугоухость
 - Зависимые показатели
 - Понимание речи со слуховыми аппаратами

Как различиями ЭТИХ показателей...

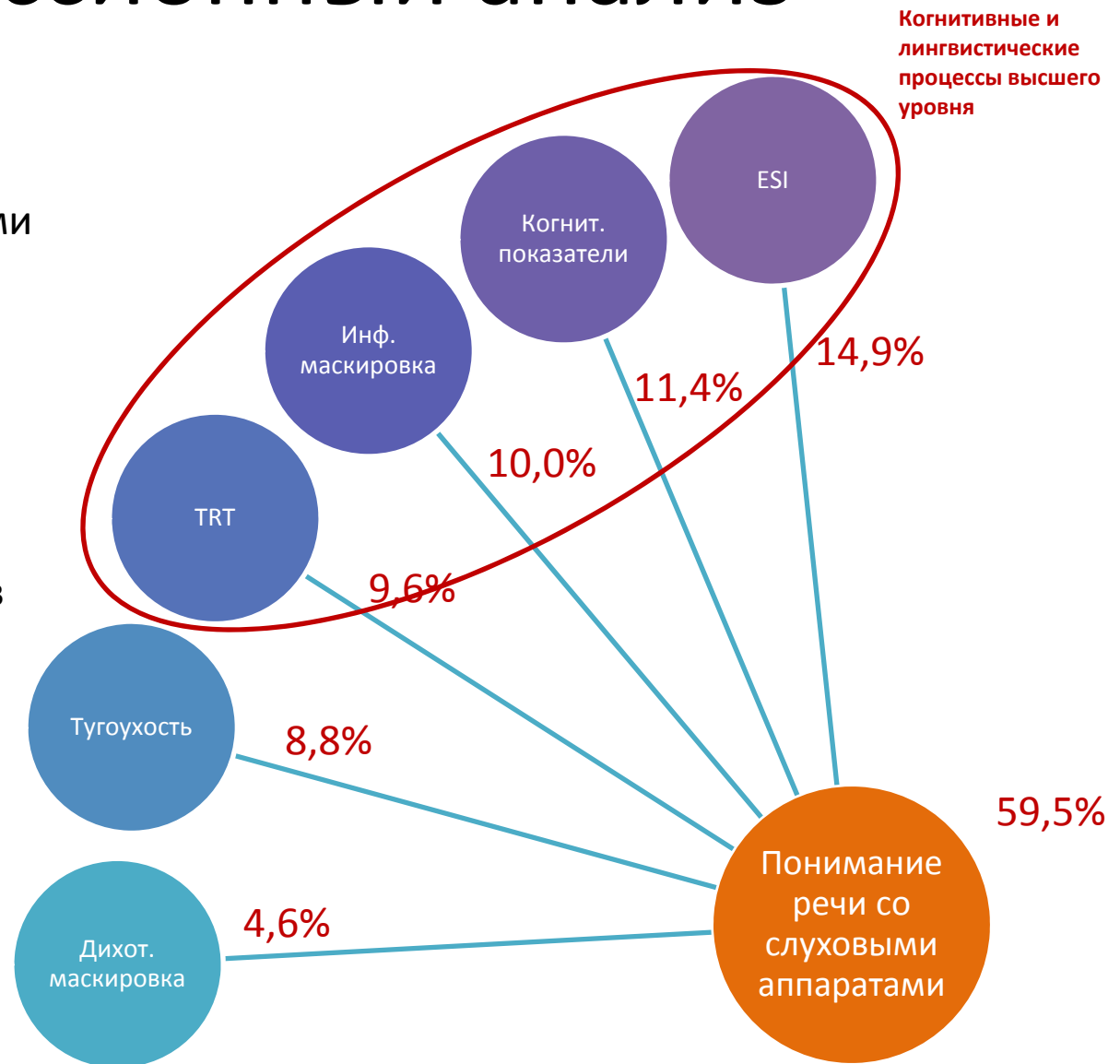
...можно объяснить различия ЭТОГО показателя?

Регрессионный анализ

Чем объясняются индивидуальные различия понимания речи со слуховыми аппаратами?

Переменные, не вошедшие в анализ:

- Обнаружение модуляции
- Поточковая сегрегация
- Возраст



Обзор

- Различные показатели результативности подбора и использования слуховых аппаратов
- Группы показателей результативности
- Причины индивидуальных различий результатов использования слуховых аппаратов
- **Влияние технологии на результаты использования слуховых аппаратов**

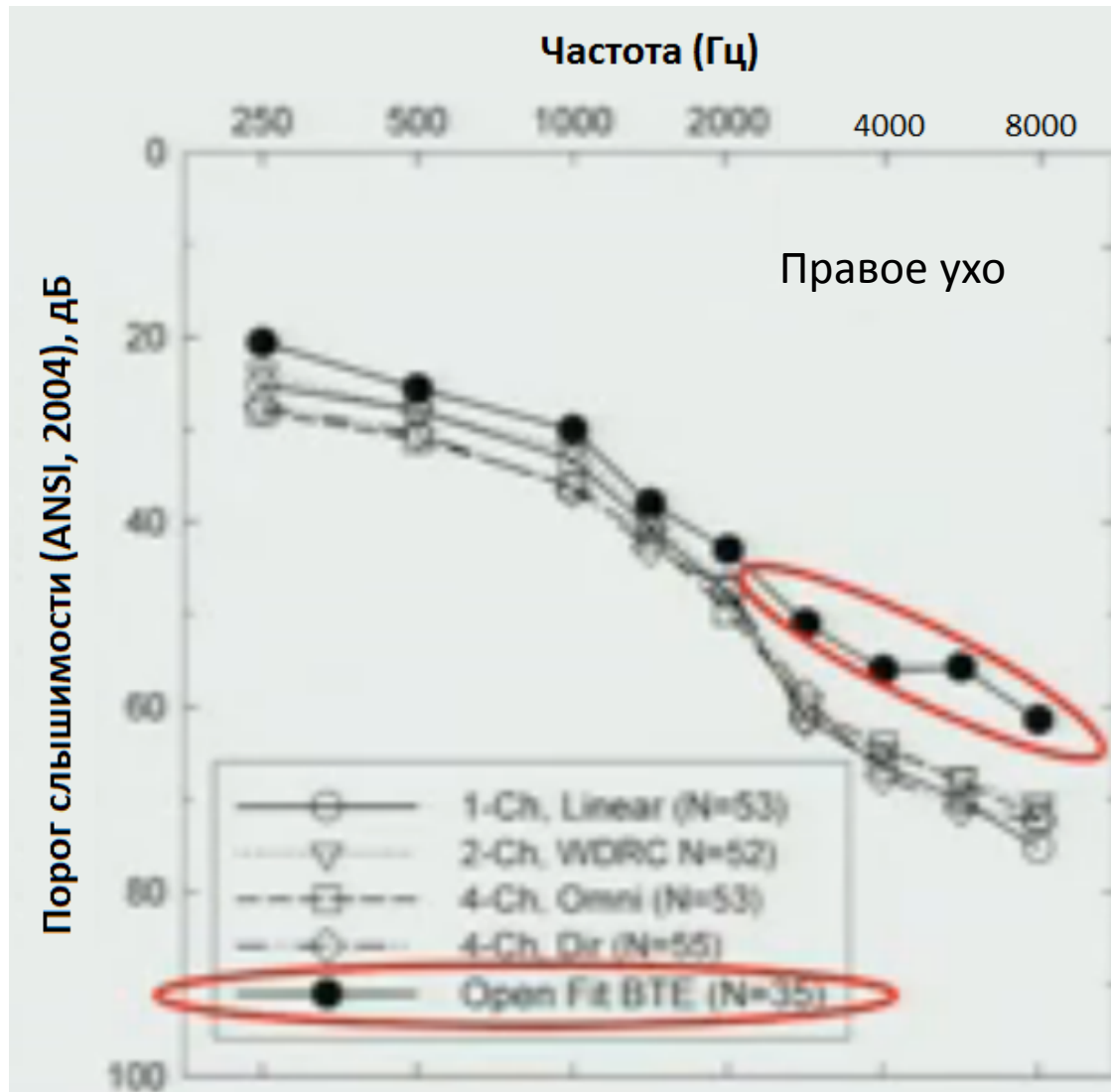
Субъективные и технологические характеристики

Группа	N	Возраст (средний и SD)	ВНФРТА* (дБ ПС)	% мужчин	% новых пользователей
1 канал, линейный	53	74,0 (6,7)	48,4	66	74
2 канала, WDRC	52	74,6 (7,0)	48,3	66	74
4 канала, омни	53	75,4 (6,4)	50,3	60	67
4 канала, направл.	56	74,5 (7,6)	50,9	71	71
Открытое протезир., ВТЕ**	35	73,6 (8,0)	44,0	51	80

*ВНФРТА = бинауральные средние пороги на частотах 1, 2 и 4 кГц

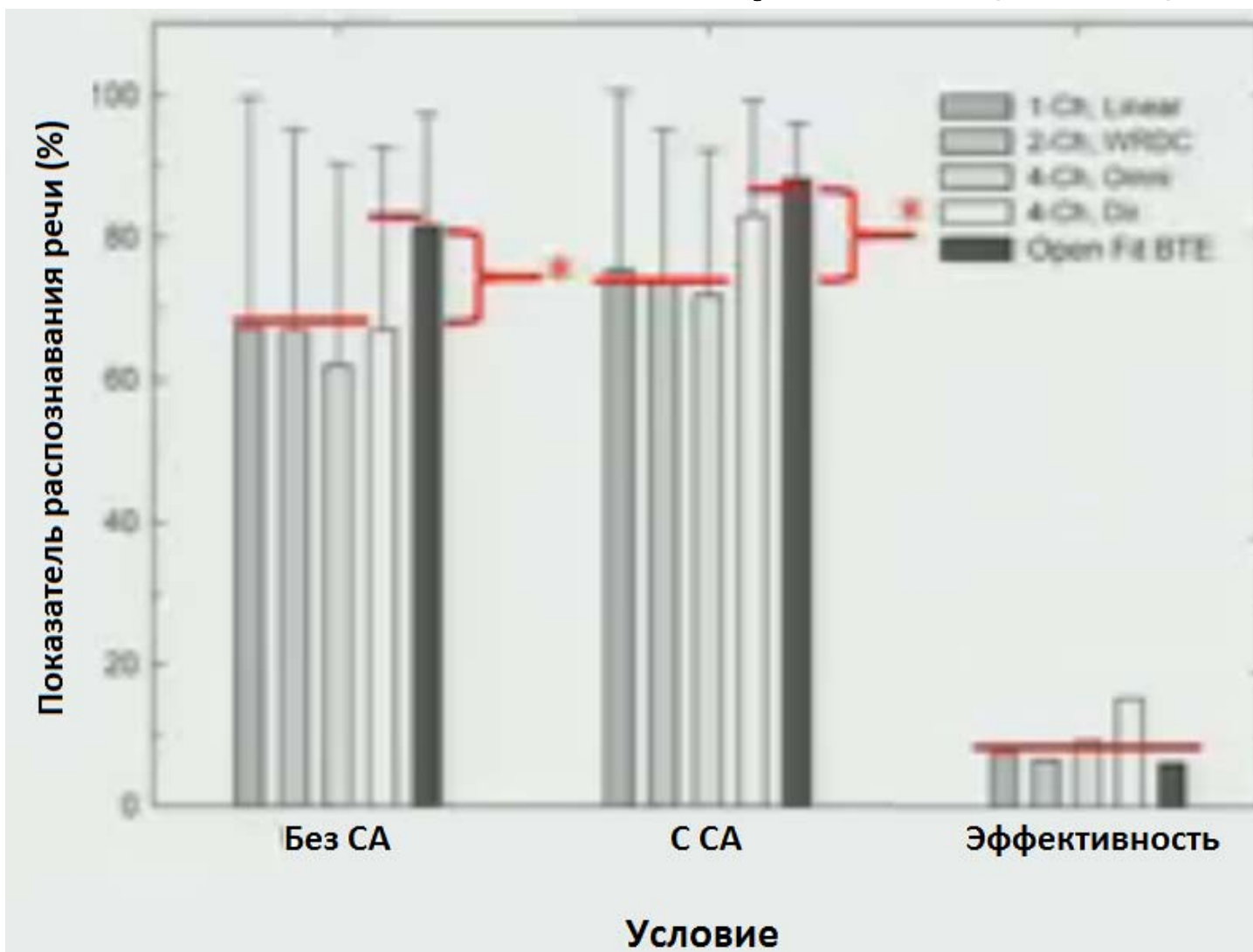
**6 каналов, WDRC, направленные микрофоны

Аудиограммы



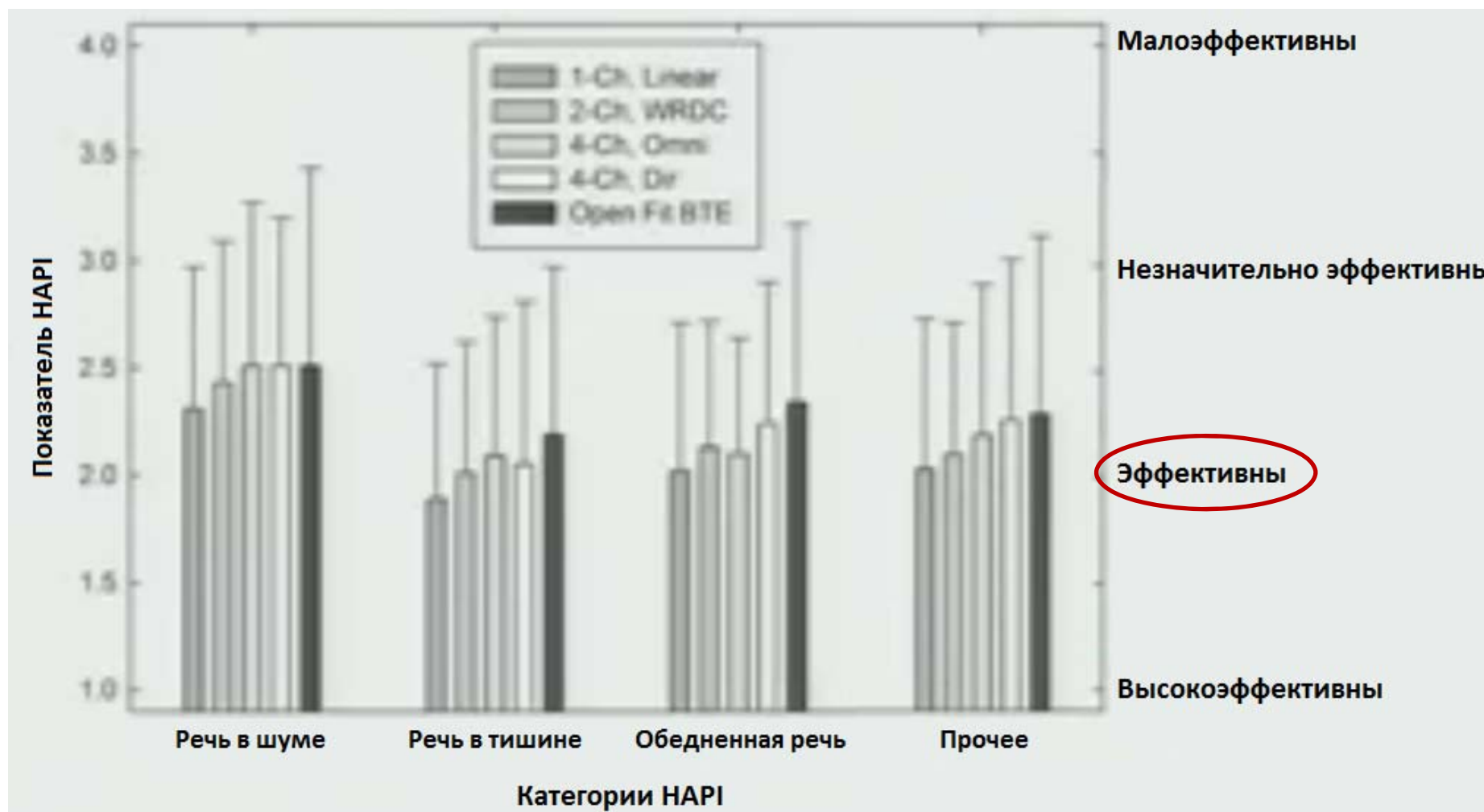
Легенда (сверху вниз):
1 канал, линейный
2 канала, WDRC
4 канала, омни
4 канала, направленный
Открытый ВТЕ

Распознавание речи (CST)



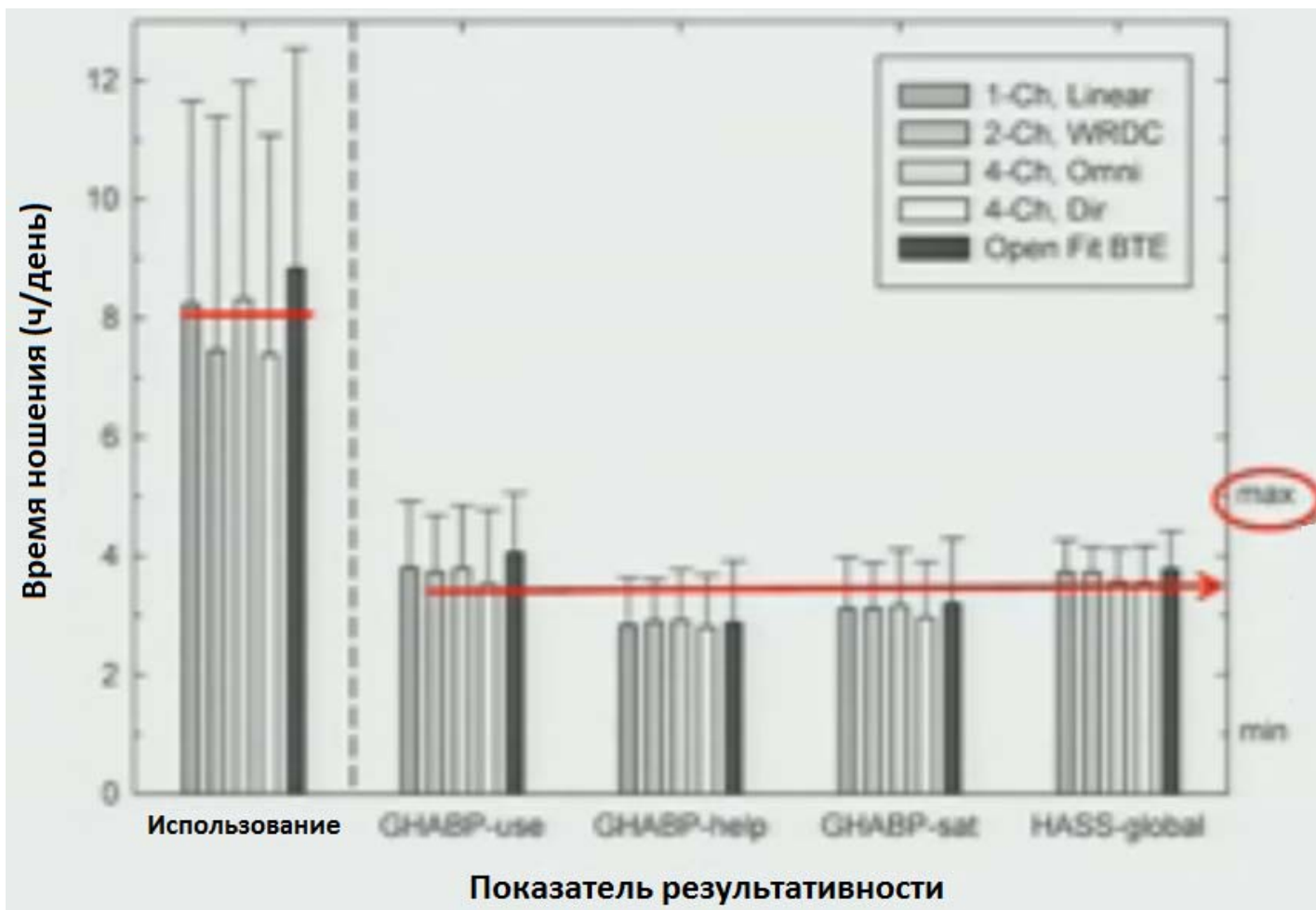
Легенда: см. слайд 37

Анкета: эффективность слуховых аппаратов (НАРІ)



Легенда: см. слайд 37

Польза/удовлетворенность (benefaction) и использование



Легенда: см. слайд 37

Польза/удовлетворенность (benefaction) и использование



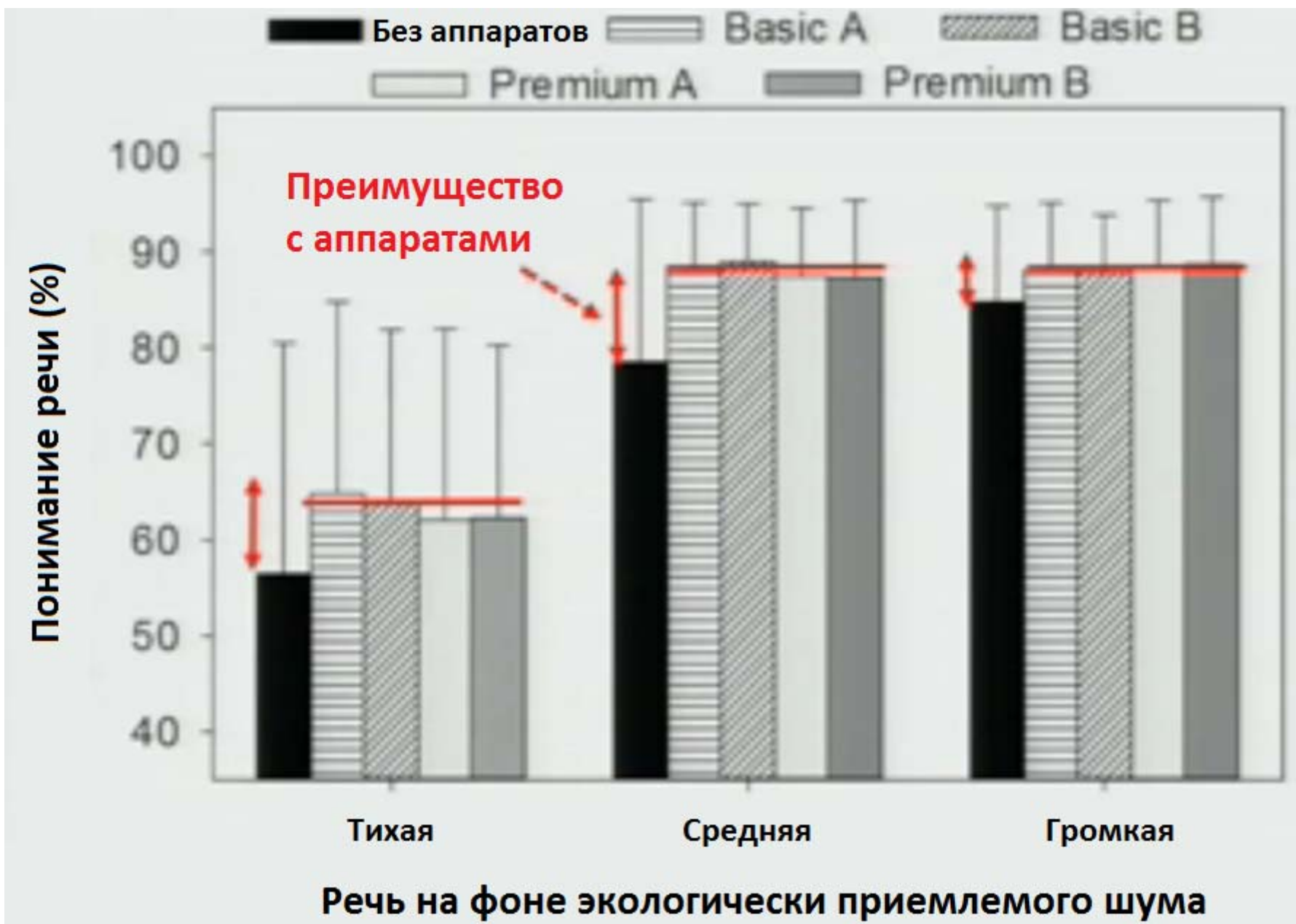
Легенда: см. слайд 37

Johnson, Xu, Cox (2015)

- Результаты лабораторных тестов и анкетирования (повседневное использование) у 45 пожилых людей
 - Понимание речи ←
 - Слуховое напряжение
 - Локализация
 - Приемлемость звуков
- Подбор и настройка слуховых аппаратов
 - Бинаурально, с надлежащим акустическим сопряжением
 - Подбор в соответствии с принципами "лучшей практики"
 - Функции настроены согласно рекомендациям производителя
- Сравнение "базовых" и "премиальных" слуховых аппаратов – 2 бренда

Слуховые аппараты

Параметры	Премиум А	Базовый А	Премиум В	Базовый В
Количество каналов компрессии	16	8	20	6
Направленность	Автоматическая многоканальная адаптивная	Автоматическая 1-канальная адаптивная	Автоматическая многоканальная адаптивная	Автоматическая 1-канальная адаптивная
Адаптация к окружающей обстановке	больше	меньше	больше	меньше
Бинауральный стриминг данных	да	нет	да	нет
Автоматическое запоминание предпочтительной громкости	да	нет	да	нет



Влияние технологии на результаты

- При соблюдении принципов "лучшей практики" различия результатов при использовании различных технологий относительно невелики.
- По всей видимости, это относится к широкому диапазону технологий.
- Принципы "лучшей практики", общие для всех исследований:
 - Бинауральный подбор СА
 - Использование измерений в реальном ухе для верификации соответствия настройки целевым значениям
 - Консультирование пациентов

Благодарность

- Особая благодарность нескольким сотням пациентов, участвовавших в проектах
- Данное исследование проведено при частичном финансировании исследовательским грантом NIH R01 AG008293.