

Влияние фонового шума на разборчивость речи и слуховое напряжение у пользователей кохлеарных имплантов

Тобиас Вайсгербер (Tobias Weißgerber)

Центр аудиологической акустики, ЛОР-клиника (директор: д.м.н., проф. Тимо Штёвер)

Университетская клиника, Франкфурт-на-Майне



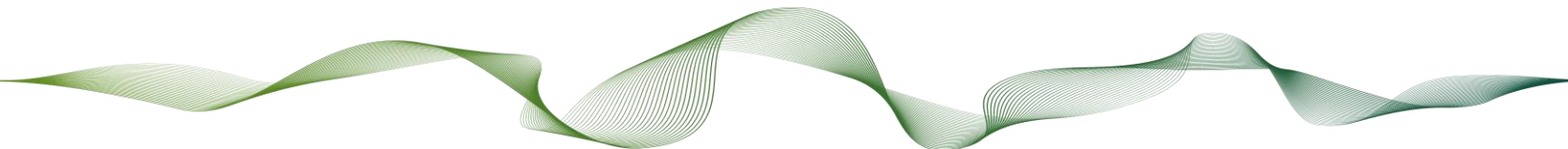
Обзор

- Предпосылки и постановка вопроса
- Испытуемые и методика исследования
- Результаты: разборчивость речи на фоне шума
- Результаты: субъективное слуховое напряжение в условиях шума
- Резюме и перспективы

Предпосылки и постановка вопроса

Тугоухость → Разборчивость речи...

- особенно снижена на фоне шума
- зависит от типа фонового шума
- дополнительные сложности в условиях реверберации

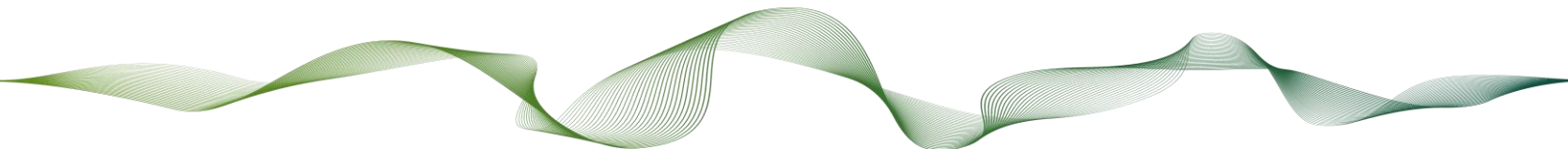


Предпосылки и постановка вопроса

При использовании слухового аппарата или кохлеарного импланта (КИ)...

- улучшается разборчивость речи
- но часто повышается слуховое напряжение, проявляющееся, например, в усталости к вечеру

Зависимость субъективного слухового напряжения от условий прослушивания и разборчивости речи?

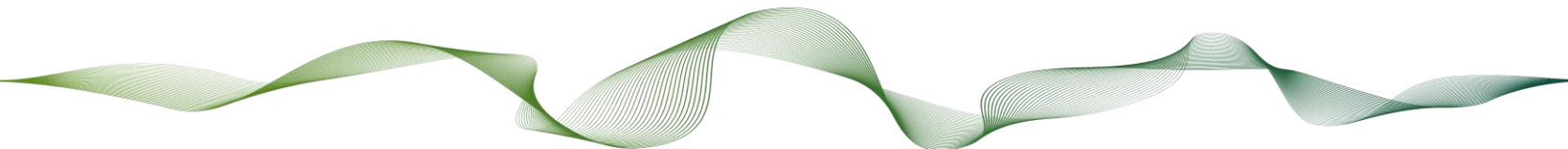


Методика: участники исследования

Контрольная группа: 10 нормальнослышащих (возраст $32,6 \pm 12,0$ года)

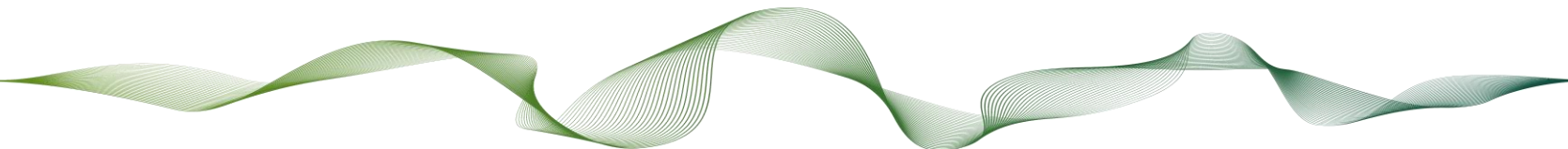
8 пользователей билатеральных КИ (возраст $58,8 \pm 13,1$ года)

- Опыт использования КИ: не менее 1 года
- Разборчивость односложных слов: 65-85% ($72 \pm 8,8\%$)
- Речевой процессор: MED-EL Sonnet
- Направленность микрофона: "Естественная" (имитация ушной раковины)



Методика: процедура тестирования

- Разборчивость речи на фоне шума: Ольденбургский фразовый тест (Wagener с соавт., 1999)
- Фиксированный уровень шума: 60 дБ УЗД
- Адаптивное определение порога разборчивости речи (SVS): порогом считается 50% разборчивость
- Субъективное слуховое напряжение: ACALES (Krüger с соавт., 2017)



Методика: процедура тестирования

Каждая тестовая фраза случайным образом складывается из 5 слов в следующей последовательности:

имя собственное, глагол, числительное, прилагательное, существительное.

Например, "Нина купила четыре зеленых камня".

Субъективная оценка пациентом усилий, затрачиваемых на прослушивание и распознавание тестового материала

Britta	bekommt	zwei	alle	Autos
Doris	gewinnt	drei	große	Bilder
Kerstin	gibt	vier	grüne	Blumen
Nina	hat	fünf	kleine	Dosen
Peter	kauft	seben	nasse	Messer
Stefan	malt	acht	rote	Ringe
Tanja	nahm	neun	schöne	Schuhe
Thomas	schenkt	elf	schwere	Sessel
Ulrich	sieht	zwölf	teure	Steine
Wolfgang	verleiht	achtzehn	weiße	Tassen
OK				

Nur Geräusch	просто звук
extrem Anstrengend	чрезвычайно утомительно

sehr anstrengend	очень утомительно

deutlich anstrengend	явно утомительно

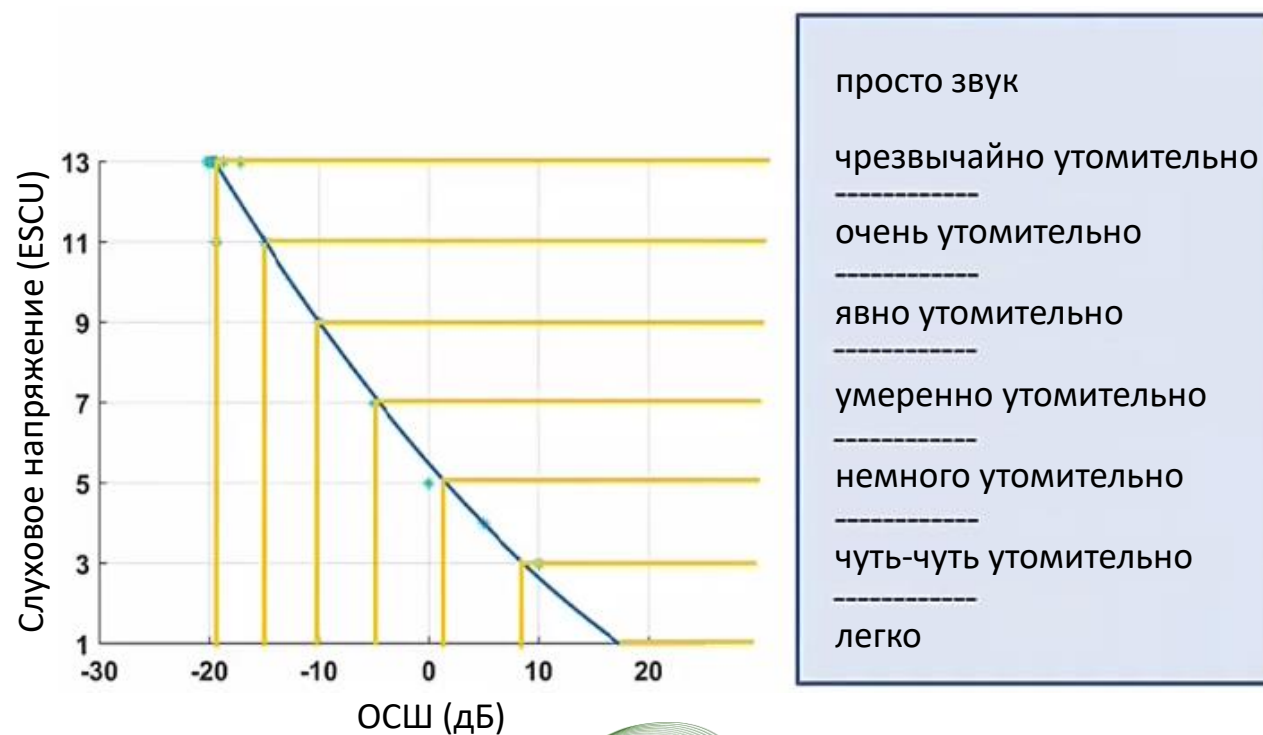
mittelgradig anstrengend	умеренно утомительно

wenig anstrengend	немного утомительно

sehr wenig anstrengend	чуть-чуть утомительно

müheless	легко

Методика: ACALES



Методика: варианты подачи шума

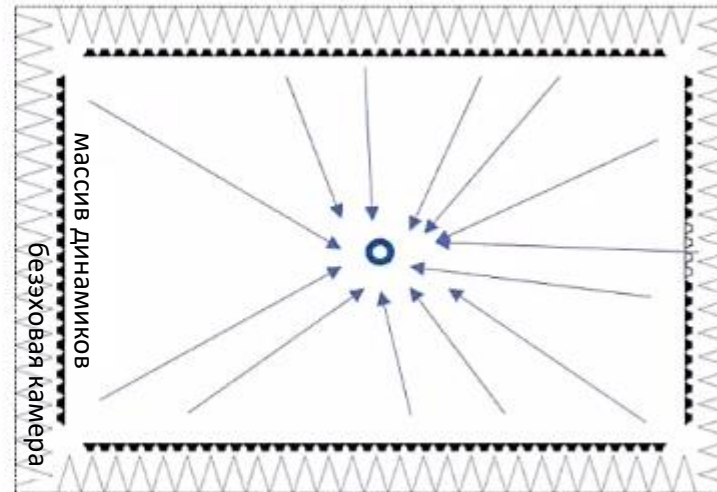
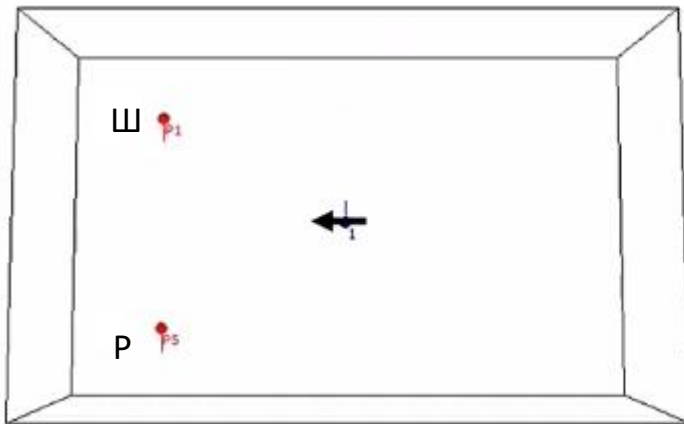
- Речь и шум (Olnoise*) подаются спереди (S0N0)
- Речь и шум пространственно разделены ($\pm 30^\circ$, S30N-30)
- Варианты шума: непрерывный и модулированный по времени Olnoise



*Шум, используемый в Ольденбургском фразовом тесте OLSA

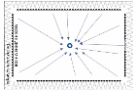
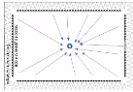
Методика: варианты подачи шума

- S30N-30: с реверберацией и без (классная комната, время реверберации 0,8 с)

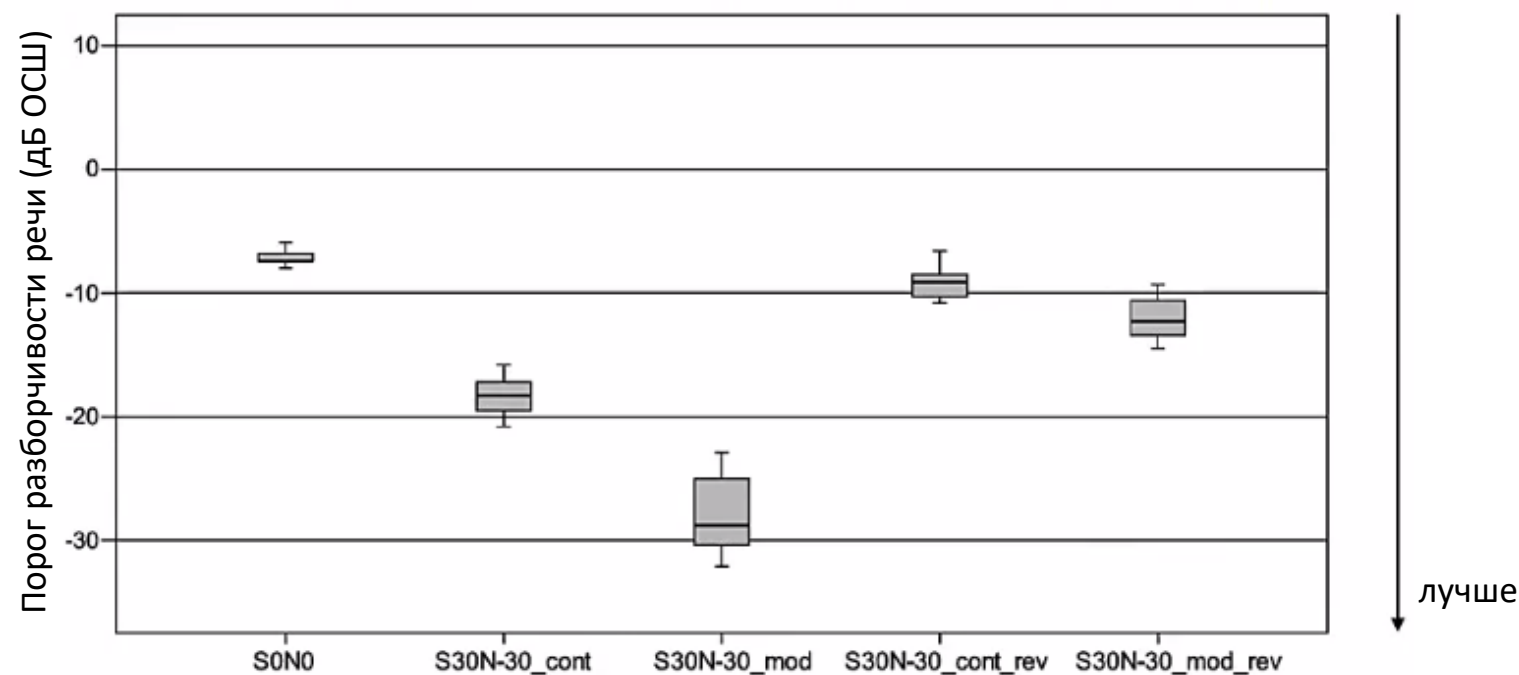


Аня Айхенауэр, M.Sc.

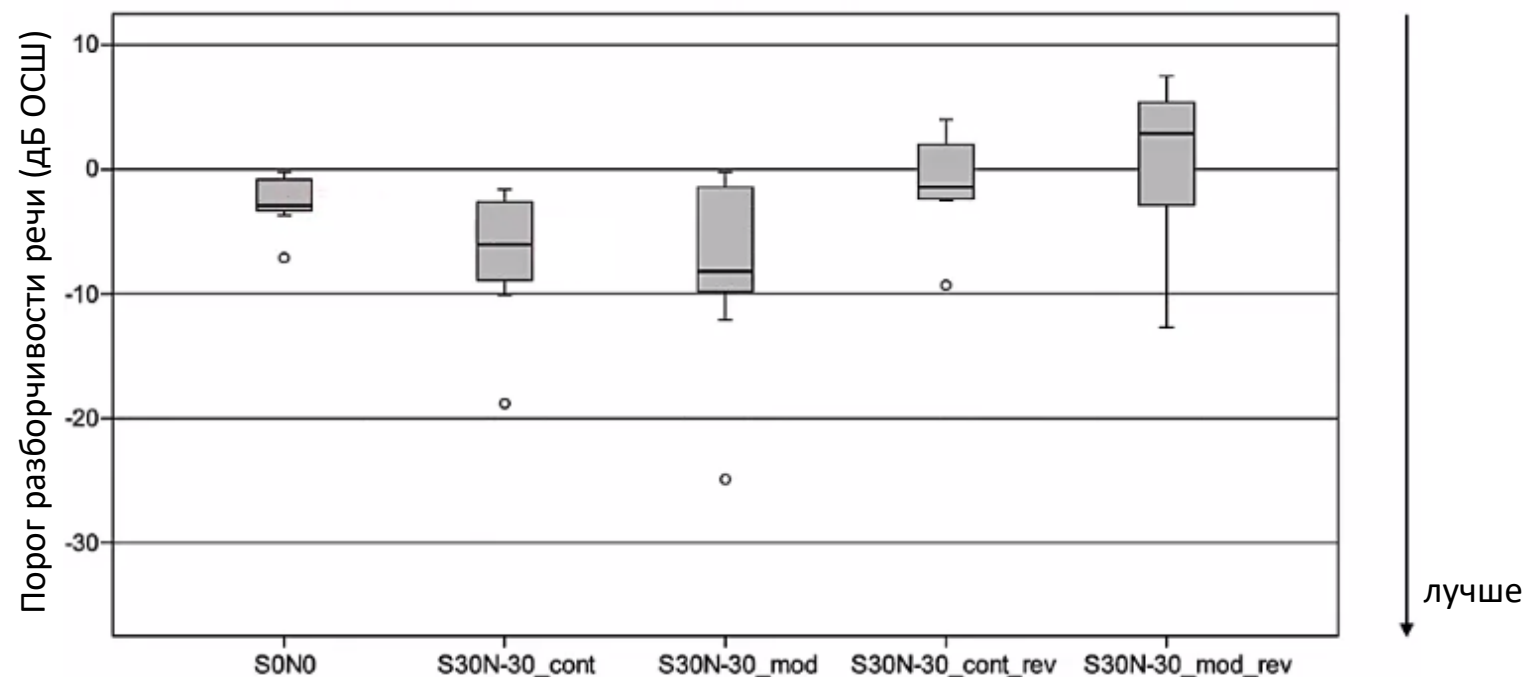
Методика: варианты подачи шума

1. S0N0 
2. S30N-30_cont 
3. S30N-30_mod 
4. S30N-30_cont_rev  
5. S30N-30_mod_rev  

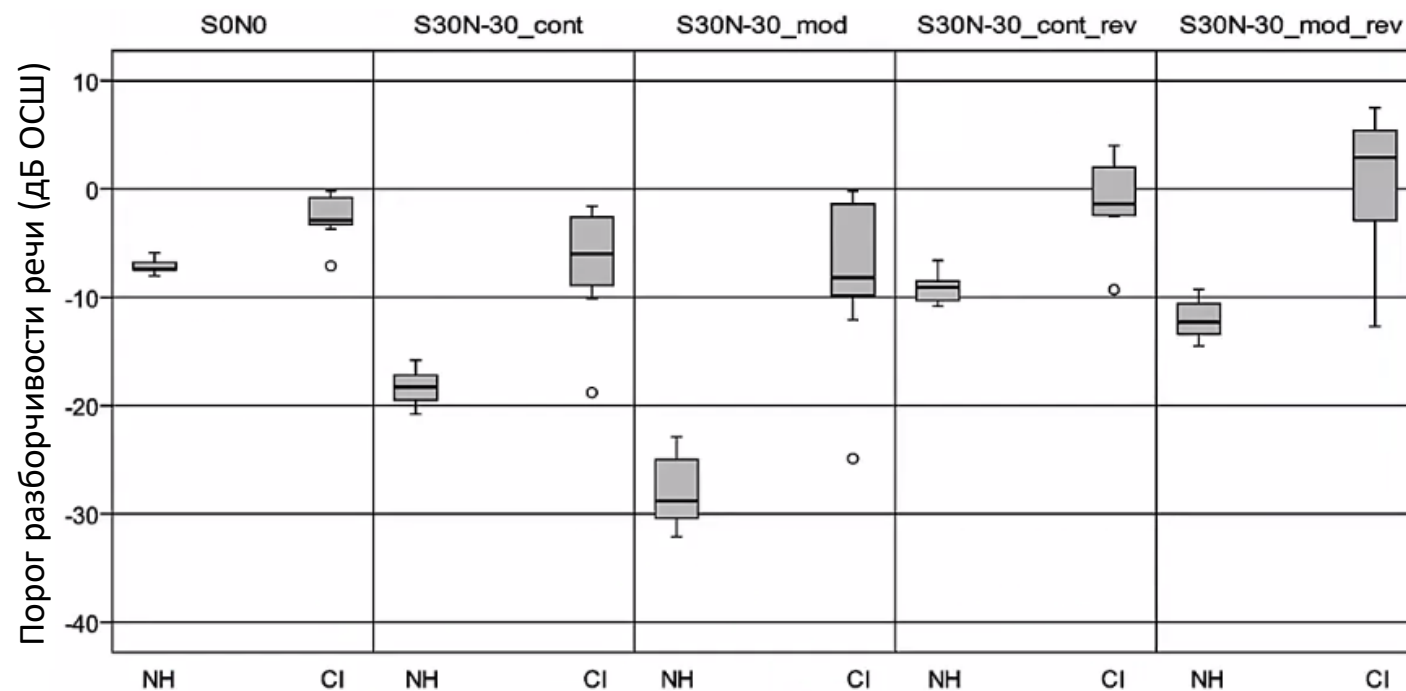
Результаты: разборчивость речи на фоне шума, нормальнослышащие



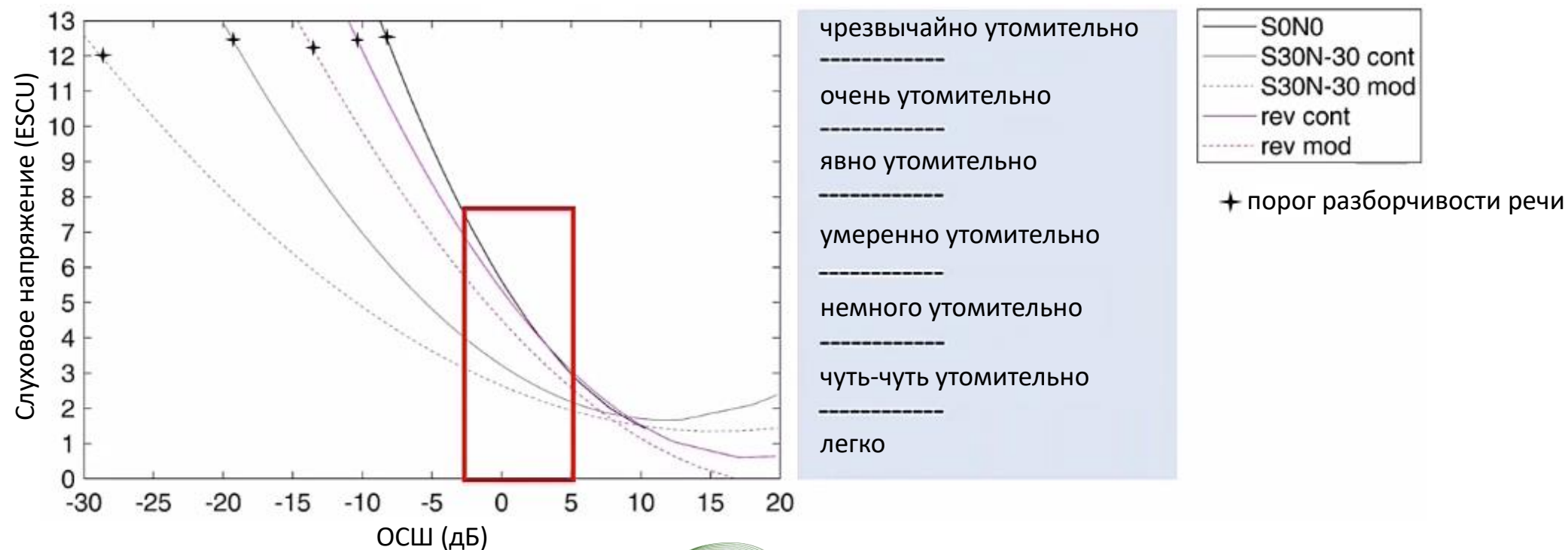
Результаты: разборчивость речи на фоне шума, пользователи КИ



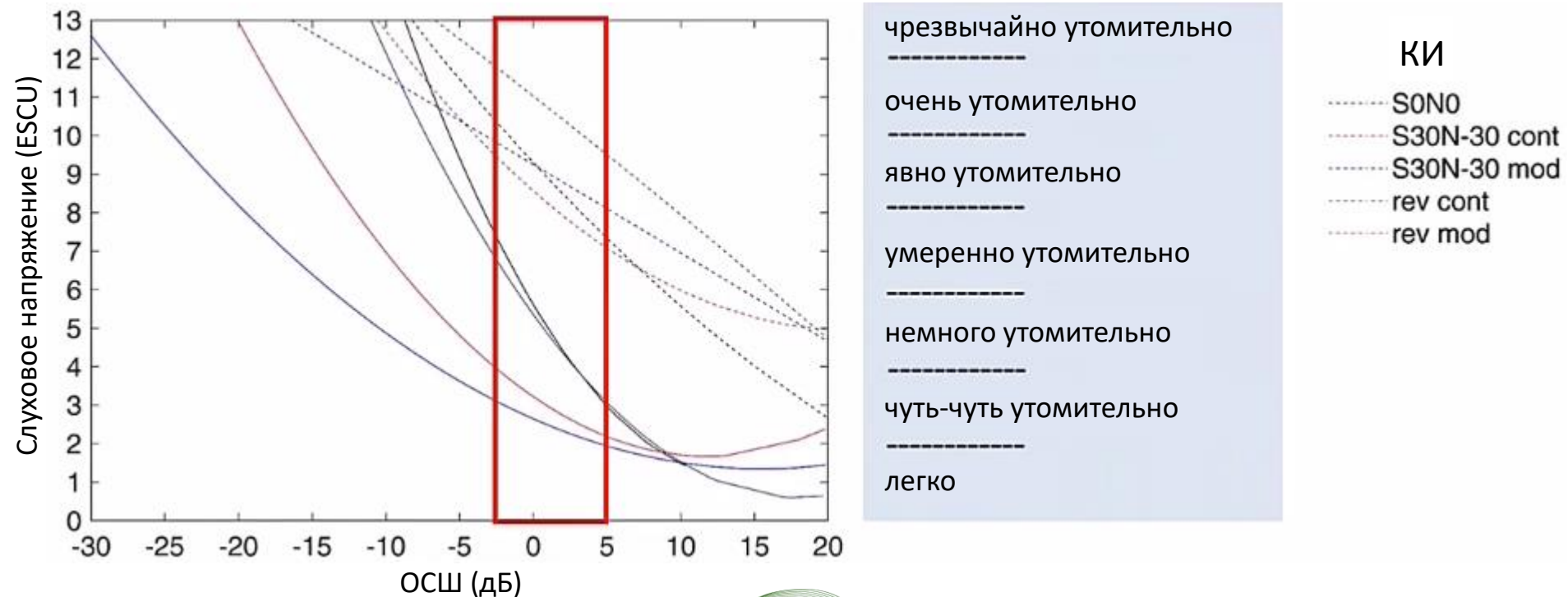
Результаты: разборчивость речи на фоне шума, сравнение нормальнослышащих (NH) и пользователей КИ (CI)



Результаты: субъективное слуховое напряжение, нормальнослышащие



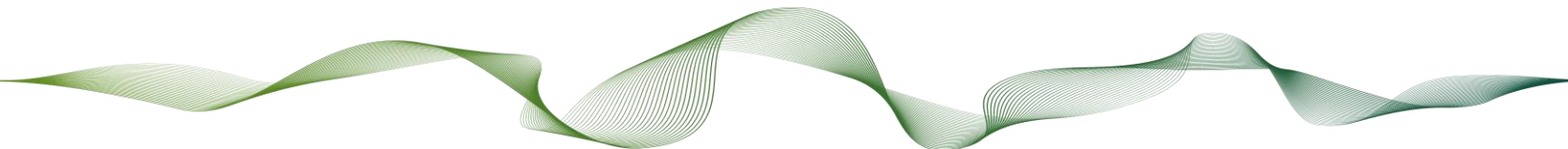
Результаты: субъективное слуховое напряжение, сравнение нормальнослышащих и пользователей КИ



Резюме

Нормальнослышащие:

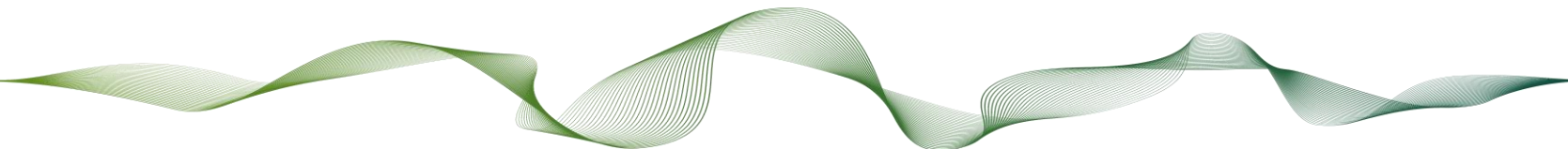
- пространственное разделение речи и шума улучшает порог разборчивости речи
- порог разборчивости речи значительно лучше в модулированном фоновом шуме (без реверберации!)
- слуховое напряжение: незначительное при типичном (повседневном) ОСШ
умеренное при ухудшении ОСШ



Резюме

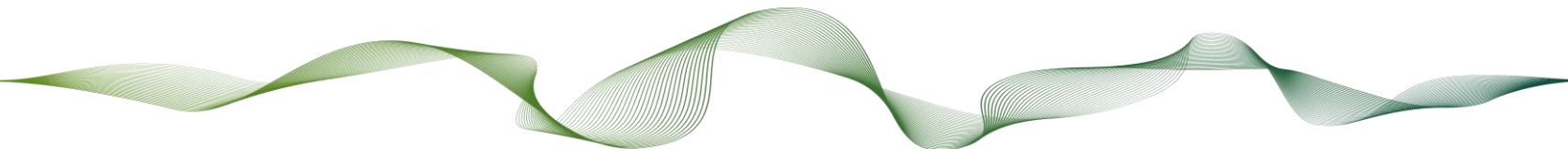
Пользователи КИ:

- пространственное разделение речи и шума немного улучшает порог разборчивости речи (без реверберации!)
- на фоне модулированного шума порог разборчивости речи НЕ УЛУЧШАЕТСЯ
- слуховое напряжение: от умеренного до очень высокого при типичном (повседневном) ОСШ



Перспективы

- Исследование других подходов (слуховые аппараты, бимодальная КИ, электроакустическая стимуляция)
- Другие пространственные условия подачи шума
- Разделение испытуемых на возрастные группы
- Возможное влияние предварительной обработки сигнала устройствами на слуховое напряжение



Спасибо за внимание!

Д-р Тобиас Вайсгербер

tobias.weissgerber@kgu.de

Финансовая поддержка:

DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft





