

# Слуховые нарушения у детей с расстройствами аутистического спектра

Филиппа Джеймс (Philippa James)

5-я Латиноамериканская педиатрическая конференция  
Мехико, 23-25 августа 2018 г.



---

# Содержание

1. Введение в аутизм и аудиологические исследования при расстройствах аутистического спектра (РАС)
2. Вмешательство – общие результаты использования беспроводных технологий
3. Практическое применение
4. Примеры из практики

1

# Расстройства аутистического спектра (РАС): введение

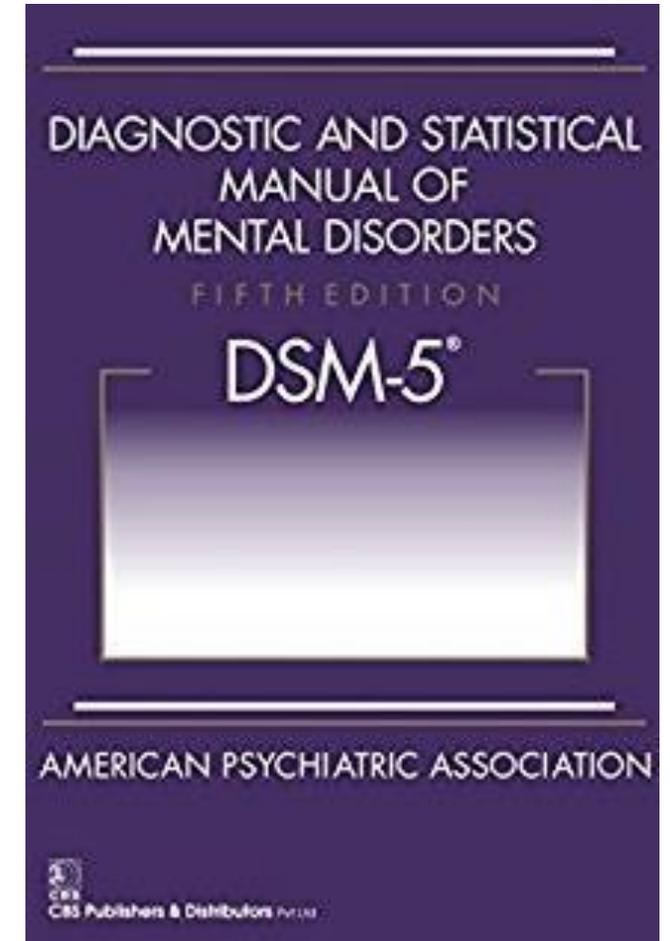
# Диагностика РАС

Нарушение развития нервной системы

"Спектральное" расстройство, т.е. состояние, характеризующееся разнообразием симптоматики и тяжести течения

Май 2013 г. – изменения в DSM-5 (Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам)

Синдром Аспергера (СА) и Первазивные расстройства развития без дополнительных уточнений (ПРР-БДУ) исключены из списка самостоятельных расстройств



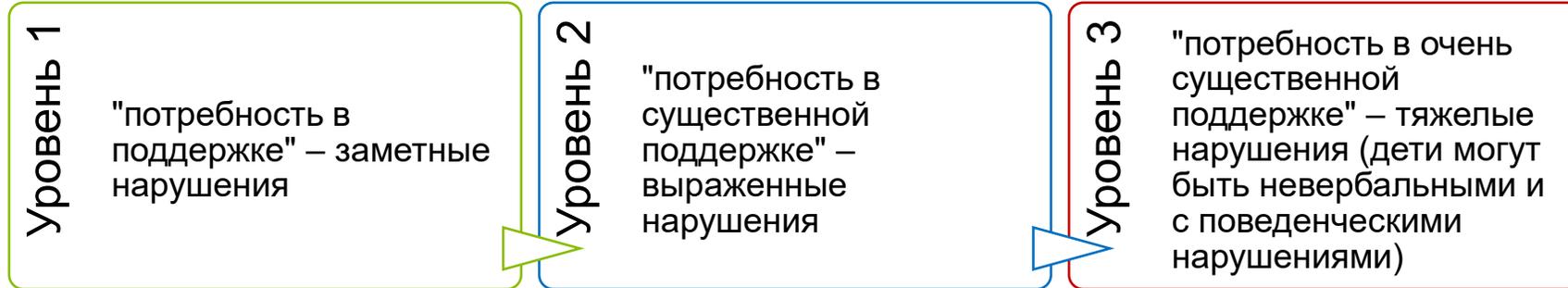
---

# Критерии DSM-V

- A. Устойчивые нарушения социальной коммуникации и социального взаимодействия в различных контекстах
  - Нарушения социально-эмоциональной взаимности
  - Нарушения невербального коммуникативного поведения
  - Нарушения в установлении, поддержании и понимании социальных взаимоотношений
- B. Ограниченность, повторяемость в структуре поведения, интересах или деятельности, выражающаяся по меньшей мере двумя из нижеперечисленных проявлений:
  - Стереотипные или повторяющиеся моторные движения, использование объектов или речь
  - Чрезмерная потребность в неизменности, негибкое следование правилам или схемам поведения, ритуализованные формы вербального или невербального поведения
  - Крайне ограниченные и фиксированные интересы, аномальные по интенсивности или направленности
  - **Избыточная или недостаточная реакция на входную сенсорную информацию или необычный интерес к сенсорным аспектам окружающей среды**
- C. Симптомы должны присутствовать в раннем периоде развития
- D. Симптомы вызывают клинически значимое ухудшение в социальной, профессиональной или других важных сферах повседневного функционирования
- E. Эти нарушения не объясняются ограниченными интеллектуальными возможностями (умственная отсталость) или общей задержкой развития. Для диагностики коморбидности расстройства аутистического спектра и умственной отсталости социальная коммуникация должна быть ниже ожидаемой для общего уровня развития.

# Тяжесть и распространенность РАС

1. Критерии **тяжести** основаны на нарушениях социальной коммуникации и ограниченных повторяющихся моделях поведения.



2. Различают **высокофункциональный аутизм** и **низкофункциональный аутизм** (исходя из когнитивных способностей, в частности, IQ).
3. Новые диагностические критерии позволили специалистам диагностировать РАС в более раннем возрасте (Lombardo, Chakrabarti, Baron-Cohen, 2013).
4. Это сделало возможным раннее вмешательство.
5. Новые критерии изменили показатель распространенности РАС в США – 1 на 68 детей в 2014 г. вместо 1 на 100 детей в 2007 г. (Zablotsky, 2014).

# Аудиология и расстройства аутистического спектра



## Сенсорные расстройства

- Зрительные / соматосенсорные / обонятельные
- Слуховые расстройства были отмечены в самой первой публикации о РАС (Kanner, 1943)



## Тугоухость ( нарушение звуковосприятия)

- Чаще, чем в общей популяции? (Скорее, речь идет не столько о нарушениях слуха, сколько о расстройствах процесс слушания, звуковосприятия)



## Расстройства обработки

- Аномальное восприятие временной слуховой информации



## Нарушение выделения полезного сигнала из фона

- У >50% детей отмечаются проблемы восприятия речи в шуме, достаточно серьезные для того, чтобы вызвать центральные коммуникационные расстройства (Rance с соавт., 2014)

# Аудиология и расстройства аутистического спектра

Детям с РАС свойственны аномальные поведенческие характеристики при выполнении задач слуховой обработки, особенно в присутствии фонового шума (Alcantara с соавт., 2004; Tomchek, Dunn, 2007; Ruttenberg, Gordon, 1967; Alcantara с соавт., 2012; Groen с соавт., 2009).

подавляющему большинству детей с РАС свойственен значительный дефицит зрительного и слухового внимания, неотличимый от детей с СДВГ. Детям с РАС свойственен большой дефицит импульсивности, чем детям с СДВГ или типично развивающимся детям (Corbett, Constantine, 2006).

Дети с РАС испытывают трудности со слуховой фильтрацией – способностью слышать речевые стимулы, выполнять задания и действовать в присутствии фонового шума (Ashburner с соавт., 2008).

У людей с РАС отмечается худшее слуховое временное разрешение (Groen с соавт., 2009; Alcantara с соавт., 2012; Rance, 2013).

Задачи, связанные со сложным спектрально-временным материалом (например, речь) и операциями, требующими слуховой обработки более высокого порядка (внимание, оценка), обычно хуже выполняются людьми с РАС (Samson с соавт., 2006).

Слуховые характеристики детей с РАС – гиперчувствительность или невнимательность к определенным звукам (Rimland, Edelson, 1994; Rosenhall с соавт., 1999; Stiegler, Davis, 2010).

# 2

**Вмешательство – общие сведения об использовании средств беспроводной связи**

---

## Доказательства эффективности устройств беспроводной связи

- **Улучшение разборчивости речи в шуме** (Rance с соавт., 2014, 2017; Schafer с соавт., 2013, 2014; Phonak – Pelosi, 2013)
- **Грамотность и академическая успеваемость** (Flexer с соавт., 2002; Johnston соавт., 2009)
- **Навыки внимания и слушания** (Johnston с соавт., 2009; Rosenberg с соавт., 2002; DiSarno с соавт., 2002; Blake с соавт., 1991; Purdy с соавт., 2009; Flexer с соавт., 2002)
- **Корковые вызванные потенциалы, связанные с вниманием** (Friederichs & Friederichs, 2005. J Educational Audiology)
- Возможность улучшения **разборчивости речи в шуме**, облегчения **социального взаимодействия** и повышения **академической успеваемости** у детей с РАС (Rance с соавт., 2014)
- Стимуляция слуховой системы позволяет улучшить **концентрацию, внимание, речевые навыки, коммуникацию, зрительный контакт** и уменьшить **стереотипные моторные движения** (n = 25) (Phonak, 2011).

## Выводы, основанные на доступных результатах научных исследований

### ПЛЮСЫ

- Системы беспроводной связи обладают многообещающими преимуществами у детей с РАС:
  - Улучшение навыков внимания и слушания
  - Улучшение восприятия речи на фоне шума
  - Повышение успеваемости

### МИНУСЫ

- Сопротивление со стороны некоторых детей – тактильная чувствительность, привлечение негативного внимания сверстников
- Небольшие размеры выборки
- Эффективность переменчива и зависит от тяжести расстройства
- Эффективно только у детей с высокофункциональным вариантом расстройства

В Мельбурнском университете планируется новое исследование (ожидание одобрения Комитета по этике)

# 3

## Практическое применение

# Организационные вопросы



Подготовительная информация для пациента и его родителей (краткое видео, рассказывающее о клинике, специалисте, используемых методах и т.п.)



Приглушенное освещение



Динамические игрушки (например, спиннеры)



Сенсорные игрушки



Построение взаимопонимания (предварительная беседа с членами семьи, выяснение их интересов с целью создания доверительных отношений)



Обязательные перерывы в обследовании и занятиях



Снижение уровня ожиданий со стороны специалиста ("лучше, чтобы ожиданий вообще не было", назначение повторных визитов в случае неудачи и т.п.)



Положительное подкрепление, поощрение



Терпение и понимание!



# Протокол обследования

- Зависит от возраста ребенка и тяжести симптомов
- Включая младшую возрастную группу – важность раннего вмешательства

## Дети в возрасте 4-6 лет ("высокофункциональные")

- Скрининговая тональная аудиограмма, обнаружение речи в тишине, тимпанометрия, оценка слуховых навыков (ASA), анализ данных, полученных от родственников и смежных специалистов, анализ данных субъективного анкетирования

## Дети любого возраста ("низкофункциональные")

- Аудиометрия с зрительным подкреплением, игровая аудиометрия, тимпанометрия (если ребенок позволяет ее выполнить), регистрация ОАЭПИ (если ребенок позволяет ее выполнить), анализ данных, полученных от родственников и смежных специалистов, анализ данных субъективного анкетирования

## Дети в возрасте 6-8 лет ("высокофункциональные")

- Скрининговая тональная аудиограмма, обнаружение речи в тишине, тимпанометрия, тесты LiSN-S, IVA-QS

# Протокол обследования

## Дети старше 8 лет ("высокофункциональные")

- Полный набор тестов, разбитый на 2 посещения
  - скрининговая тональная аудиограмма
  - обнаружение речи в тишине
  - тимпанометрия (функция среднего уха)
  - восприятие фразовой речи в пространственном шуме в (LiSN-S)
  - быстрый объединенный скрининг зрительного и слухового внимания (IVA-QS) (длительность 8 минут) (на этом этапе, как правило, первое посещение заканчивается)
  - Маскара (временная обработка) – обнаружение амплитудной модуляции
  - рандомизированные дихотические цифры (DDT) и дихотические слова (DWT)
  - профилирование элементов просодии в речевой коммуникации (PEPS-C) (оценка восприятия невербальных нюансов речи)

# Субъективное сравнение результатов до и после пробного использования устройств (родители/опекуны)

	Фаза сбора данных					
	Предварительная		До пробного использования		После пробного использования	
Респондент	Средства	Версии, доступные в сервисе Survey Monkey	Средства	Версии, доступные в сервисе Survey Monkey	Средства	Версии, доступные в сервисе Survey Monkey
Родитель высокофункционального ребенка младше 6 лет	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>CHILD</li> <li>WHO</li> <li>PEACH</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Только для клинического и научного использования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CHILD</li> <li>WHO</li> <li>PEACH</li> <li>Анкета по использованию Roger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Только для клинического и научного использования</li> </ul>
Родитель высокофункционального ребенка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анамнез</li> <li>Контрольный список слуховых проблем Фишера</li> </ul>	----- [данные собираются на месте]	<ul style="list-style-type: none"> <li>CHILD</li> <li>WHO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Только для клинического и научного использования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CHILD</li> <li>WHO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Только для клинического и научного использования</li> </ul>
Родитель низкофункционального ребенка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Анамнез</li> <li>PEACH</li> </ul>	----- [данные собираются на месте]	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>Только для клинического и научного использования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PEACH</li> <li>Анкета по использованию Roger (включая последний вопрос)</li> <li>WHO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Только для клинического и научного использования</li> </ul>

# Субъективное сравнение результатов до и после пробного использования устройств (педагоги и дети)

	Фаза сбора данных					
	Предварительная		До пробного использования		После пробного использования	
Респондент	Средства	Версии, доступные в сервисе Survey Monkey	Средства	Версии, доступные в сервисе Survey Monkey	Средства	Версии, доступные в сервисе Survey Monkey
Учитель высоко-функционального ребенка	-----	-----	• LIFE-R	• Не согласовано (для онлайн)	• LIFE-R	• Не согласовано (для онлайн)
Учитель низко-функционального ребенка	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Высоко-функциональный ребенок	-----	-----	• CA-PHAP • ASC-ASD • LIFE-R	• Только для клинического и научного использования	• CA-PHAP • ASC-ASD • LIFE-R • Анкета по использованию Roger	• Только для клинического и научного использования
Низко-функциональный ребенок	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Общее число онлайн-опросов	-----	-----	-----	11	-----	9

# Пробное использование Roger

Наиболее распространенное оборудование

Roger Focus (обычно монаурально)

Микрофон Touchscreen Mic

Микрофон Roger Pen

Микрофон Roger Clip-On Mic

Длительность пробного периода:  
6-8 недель



4

Примеры из практики

---

## Пример 1: "МС"

- Дата рождения: 18.09.2010, 7 лет
- Диагноз РАС: поставлен совместно логопедом, психологом и педиатром\* в августе 2014 г.
- Сопутствующие состояния: СДВГ и тревожность
- Медикаментозная терапия: в прошлом риталин (психостимулятор), в настоящее время лован для борьбы с симптомами тревожности
- Основные проблемы: импульсивность, неподчинение и низкие социальные навыки
- Немедикаментозная терапия: логопед и психолог
- Слуховые навыки: со слов родителей и педагогов – спорадические, зависят от задачи/окружения (заинтересованности, комфортности условий), сложно вернуть к выполнению задачи, задание необходимо повторить несколько раз
- Обучение: массовая начальная школа в сочетании с дополнительной поддержкой
- Текущая академическая успеваемость: "адекватная"
- Отологический анамнез: ХССО, шунтирование в возрасте 22 мес.

\*В Австралии диагноз РАС ставится совместно несколькими специалистами

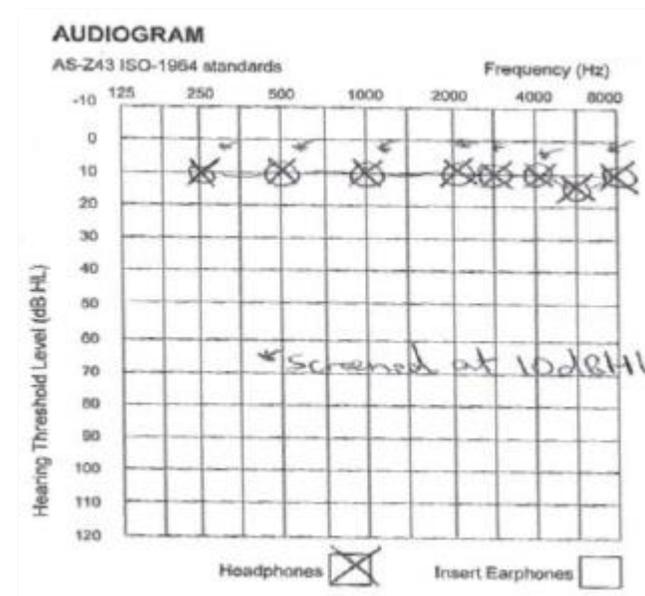
# Пример 1: "МС"

## Результаты обследования

- Аудиограмма: пороги слышимости в пределах нормы с обеих сторон
- Пороги обнаружения речи соответствуют аудиограмме
- Тимпанограммы типа А с обеих сторон (нормальная функция среднего уха)
- Результаты LiSN-S: значительные нарушения пространственной обработки, признаки речевого расстройства

## Пробное использование Roger

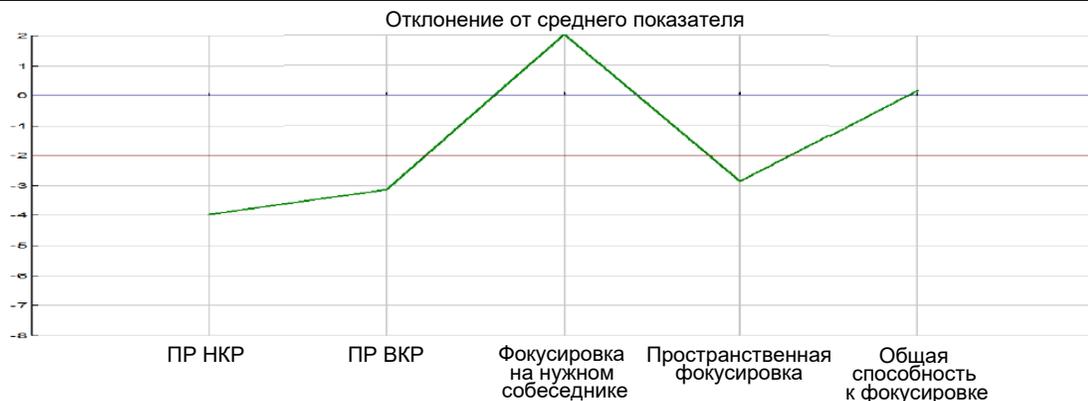
- 1 x Roger Focus, 1 x Touchscreen Mic в течение 8 недель в школе
- МС нравится носить Focus – косметические или тактильные проблемы отсутствуют
- Педагогов уговорить сложнее – необходимо пользоваться техническим устройством и заполнять анкеты



# Пример 1: "МС": сравнение показателей LiSN-S до и после пробного использования Roger

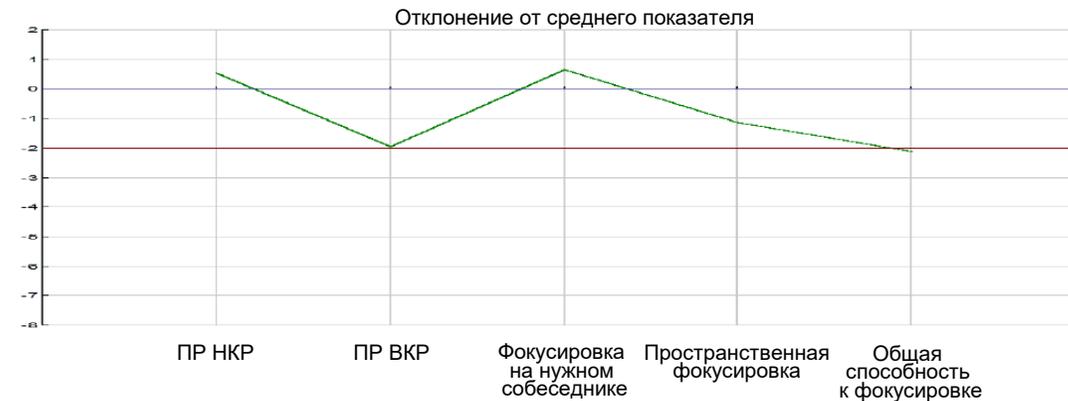
До пробного использования Roger

Показатель	Средний возрастной (дБ)	Граница нормы (дБ)	Результат клиента (дБ)	Нормальный диапазон	Отклонение от среднего значения (SD)
Порог разборчивости низкоконтекстной речи (ПР НКР)	-0.4	2.4	5.2	Вне пределов	-4.0
Порог разборчивости высококонтекстной речи (ПР ВКР)	-13.2	-9.9	-8.0	Вне пределов	-3.2
Фокусировка на нужном собеседнике	3.2	-1.4	7.8	В пределах	2.0
Пространственная фокусировка	11.1	7.1	5.4	Вне пределов	-2.9
Общая способность к фокусировке	12.8	9.0	13.1	В пределах	0.2



После пробного использования Roger

Показатель	Средний возрастной (дБ)	Граница нормы (дБ)	Результат клиента (дБ)	Нормальный диапазон	Отклонение от среднего значения (SD)
Порог разборчивости низкоконтекстной речи (ПР НКР)	-0.5	2.3	-1.2	Вне пределов	0.5
Порог разборчивости высококонтекстной речи (ПР ВКР)	-13.3	-10.0	-10.1	Вне пределов	-2.0
Фокусировка на нужном собеседнике	3.2	-1.4	4.7	В пределах	0.7
Пространственная фокусировка	11.1	7.2	8.9	Вне пределов	-1.1
Общая способность к фокусировке	12.8	9.0	8.8	В пределах	-2.1



## Пример 1: "МС" – ответы родителей на вопросы анкеты

- Анкета: **Домашняя анкета для оценки слуховых затруднений ребенка – версия для членов семьи**
  - Семейно-ориентированное средство выявления коммуникативных потребностей детей в домашней обстановке. Средство отслеживания улучшения слуховых навыков ребенка в домашней обстановке.
  - **Примечание: Чем выше показатель, тем лучше**
- Результаты

Ситуация	Показатель до пробного использования Roger	Показатель после пробного использования Roger
Тишина	24	30
Шум	12	26
Расстояние	9	20
Общение	7	18
Медиа	6	7

## Пример 1: "МС" – ответы педагогов на вопросы анкеты

- Анкета: **Оценка педагогами слуховых проблем ребенка (L.I.F.E.-R.)**
  - Широко используемое средство, используемое в образовательных учреждениях на протяжении более 10 лет. Может использоваться до и после вмешательства для оценки его эффективности. Служит для оценки проблем, связанных со слушанием.
  - **Примечание: Чем выше показатель, тем лучше**
- Результаты

Ситуация	Показатель до пробного использования Roger	Показатель после пробного использования Roger
Все ситуации в классе, связанные со слушанием (наивысший возможный показатель – 75, соответствует наименьшим сложностям при прослушивании)	49	59

---

## Пример 2: "КД"

- Дата рождения: 28.11.2007, 10 лет
- Диагноз РАС: поставлен педиатром в 2013 г.
- Сопутствующие состояния: отсутствуют
- Медикаментозная терапия: не назначена
- Основные проблемы: проблемы с вниманием и сосредоточением в классе и в шумной обстановке, плохая слуховая память
- Немедикаментозная терапия: занятия со школьным логопедом по произнесению слов по буквам
- Слуховые навыки: низкие в классе, лучше дома, в шуме ухудшаются
- Обучение: массовая начальная школа в условиях сдвоенного класса (50 учащихся двух классов в одном пространстве)
- Отологический анамнез: ХССО в возрасте от 3 до 9 лет, шунтирование в возрасте 3 и 6 лет, перфорация б/п слева, требующая хирургического вмешательства (тимпанопластика)

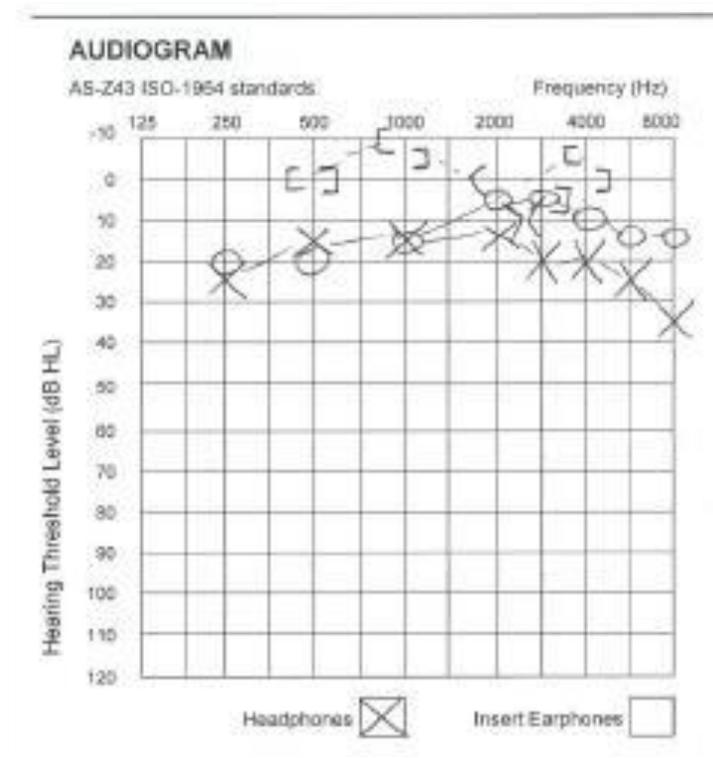
## Пример 2: "КД"

### Результаты обследования

- Аудиограмма: пороги слышимости в основном в пределах нормы справа, легкая кондуктивная тугоухость слева
- Тимпанограмма типа В слева (соответствует перфорации б/п)
- Тимпанограмма типа С справа (соответствует выраженной дисфункции евстахиевой трубы)
- Пороги обнаружения речи соответствуют аудиограмме

### Пробное использование Roger

- 2 x Roger Focus, 1 x Touchscreen Mic в течение 8 недель в школе и в условиях общения / групповых занятий
- Первая реакция КД весьма позитивна – косметические или тактильные проблемы отсутствуют

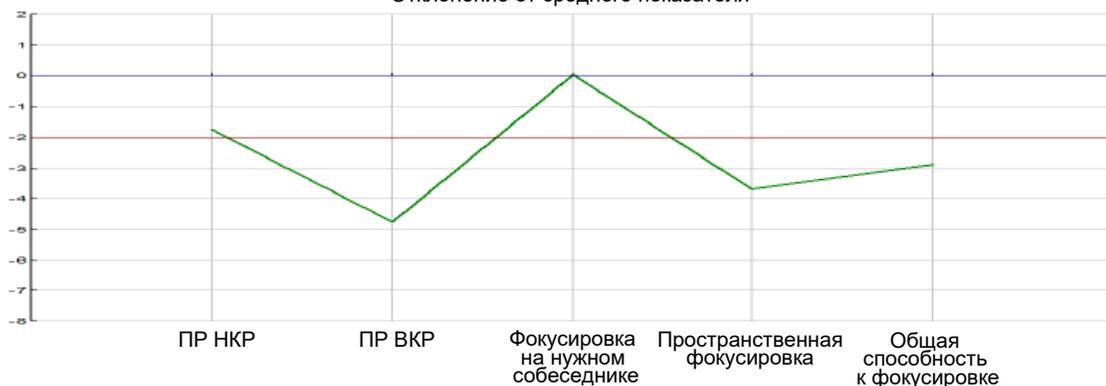


# Пример 2: "КД": сравнение показателей LiSN-S до и после пробного использования Roger

До пробного использования Roger

Показатель	Средний возрастной (дБ)	Граница нормы (дБ)	Результат клиента (дБ)	Нормальный диапазон	Отклонение от среднего значения (SD)
Порог разборчивости низкоконтекстной речи (ПР НКР)	-1.1	1.7	1.4	В пределах	-1.8
Порог разборчивости высококонтекстной речи (ПР ВКР)	-14.7	-11.4	-6.8	Вне пределов	-4.8
Фокусировка на нужном собеседнике	4.0	-0.6	4.1	В пределах	0.0
Пространственная фокусировка	12.1	8.2	4.8	Вне пределов	-3.7
Общая способность к фокусировке	13.7	9.9	8.2	Вне пределов	-2.9

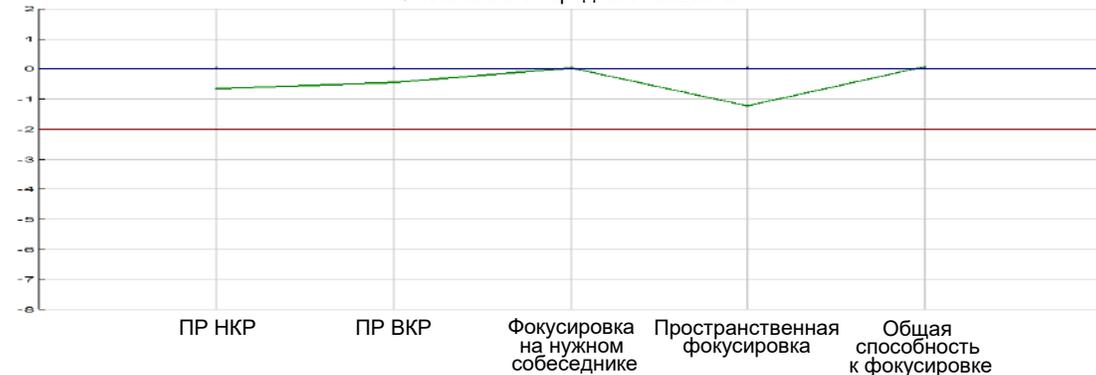
Отклонение от среднего показателя



После пробного использования Roger

Показатель	Средний возрастной (дБ)	Граница нормы (дБ)	Результат клиента (дБ)	Нормальный диапазон	Отклонение от среднего значения (SD)
Порог разборчивости низкоконтекстной речи (ПР НКР)	-1.1	1.7	-0.2	В пределах	-0.7
Порог разборчивости высококонтекстной речи (ПР ВКР)	-14.8	-11.5	-14.0	В пределах	-0.4
Фокусировка на нужном собеседнике	4.0	-0.6	4.1	В пределах	0.0
Пространственная фокусировка	12.2	8.2	9.8	В пределах	-1.2
Общая способность к фокусировке	13.7	9.9	13.9	В пределах	0.1

Отклонение от среднего показателя



**Значительное улучшение после пробного использования Roger**

## Пример 2: "КД" – показатели IVA-QS до и после пробного использования Roger

Показатель	До пробного использования Roger	После пробного использования Roger
Управление слуховой реакцией	32 – значительное нарушение	78 – малое/умеренное нарушение
Слуховое внимание	11 – значительное нарушение	27 – значительное нарушение
Длительное слуховое внимание	0 – значительное нарушение	0 – значительное нарушение
Управление зрительной реакцией	Результаты недействительны	Результаты недействительны
Зрительное внимание	Результаты недействительны	Результаты недействительны
Длительное зрительное внимание	Результаты недействительны	Результаты недействительны

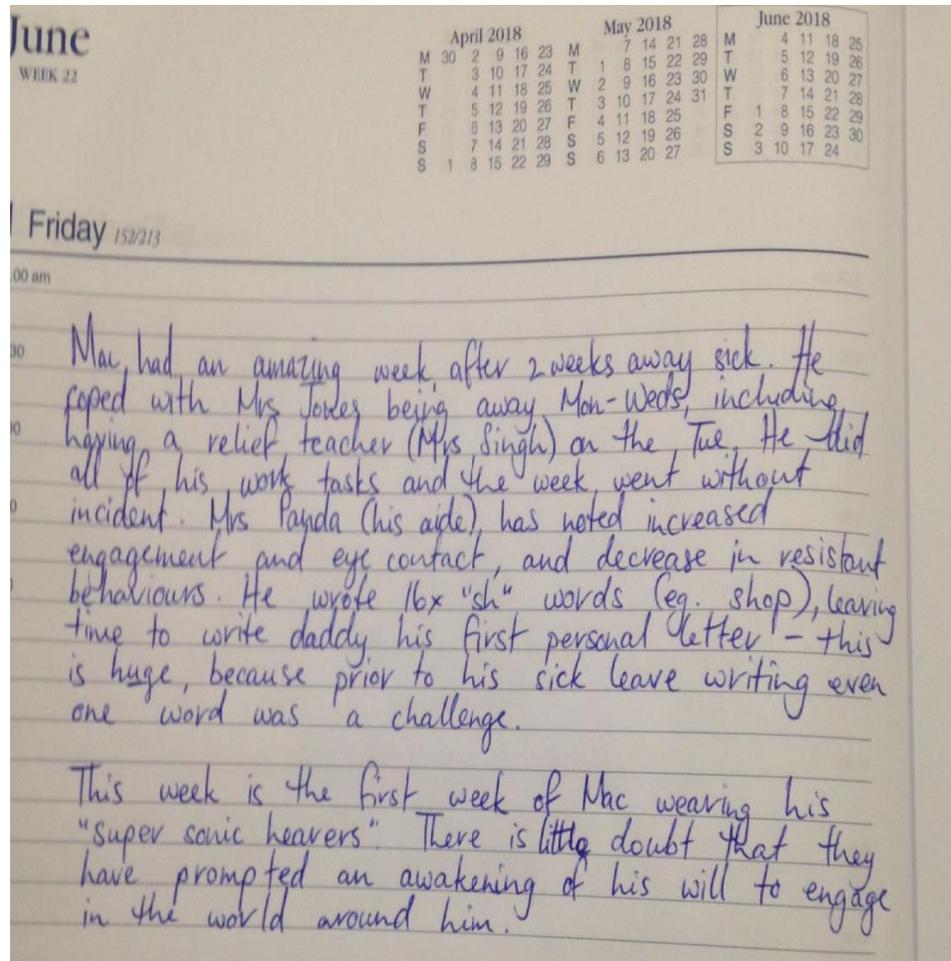
- КД очень послушен, хорошо себя ведет и интересуется своими результатами
- Зрительные реакции соответствуют поведенческой оптометрии – проблемы с быстрым произнесением цифр, зрительным слежением, визуальным захватом и визуализацией слухового анализа

---

## Пример 2: отзывы родителей о пробном использовании Roger

- "Вчера мы немного поиграли с Roger в поезде и дома. Это чудо! На этой неделе мы должны встретиться с учительницей КД и рассказать ей о том, как пользоваться Roger в классе".
- "Привет, Филиппа! Сегодня КД первый раз пользовался устройством в школе и сказал, что по чувствовал "огромную разницу". Спасибо за эту возможность".
- "Привет, Филиппа! Сегодня КД сказал товарищу, что начал лучше приспособливаться к школе благодаря Phonak! 😊😊"

## Пример 2: отзывы родителей о пробном использовании Roger



У сына была отличная неделя, несмотря на то, что миссис Джонс (учительница) отсутствовала с понедельника по среду, а во вторник ее замещала миссис Сингх. Он выполнил все задания, и неделя обошлась без происшествий. Миссис Панда (коррекционный педагог) отметила бóльшую вовлеченность и зрительный контакт, а также уменьшение резистентного поведения. Сын выполнил задание по написанию 16 слов с "sh" (например, "shop"), и у него осталось время, чтобы написать письмо папе – это его первое личное письмо. Это огромный успех, потому что раньше его было невозможно заставить написать даже одно слово.

Это была первая неделя, когда он носил свои "сверхзвуковые" устройства. Нет никакого сомнения, что они пробудили в нем желание приобщиться к окружающему миру.

---

## Практические рекомендации

- Запланируйте больше времени для приема таких пациентов
- Запросите заключения других специалистов, чтобы у вас сложилась полная картина
- Заранее подготовьте описание своей клиники или вышлите фотографии помещения и описание предполагаемых процедур
- По возможности используйте приглушенное освещение и побольше динамических игрушек
- Представьте и расскажите о том, что вы собираетесь делать – будьте организованны и старайтесь придерживаться упорядоченного плана
- Будьте спокойны, дружелюбны и конкретны, используйте области интересов ребенка, чтобы построить разговор и установить взаимопонимание
- Не ограничивайтесь аудиограммой – как минимум, проверьте разборчивость речи в шуме

**Спасибо за внимание!**

---

## Литература

- Alcántara, J. I., Weisblatt, E. J., Moore, B. C., & Bolton, P. F. (2004). Speech-in-noise perception in high-functioning individuals with autism or Asperger's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(6), 1107-1114.
- American Speech-Language-Hearing Association. (2002). Guidelines for fitting and monitoring FM systems.
- Ashburner, J., Ziviani, J., & Rodger, S. (2008). Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, 62(5), 564-573.
- Bewick, J. (2014). Development of a protocol for fitting open fit personal FM systems. Towson University Institutional Repository.
- Blake, R., Field, B., Foster, C., Platt, F., & Wertz, P. (1991). Effect of FM auditory trainers on attending behaviors of learning-disabled children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 22(3), 111-114.
- Corbett, B. A., & Constantine, L. J. (2006). Autism and attention deficit hyperactivity disorder: Assessing attention and response control with the integrated visual and auditory continuous performance test. *Child Neuropsychology*, 12(4-5), 335-348.

---

## Литература

- DiSarno, N. J., Schowalter, M., & Grassa, P. (2002). Classroom amplification to enhance student performance. *Teaching Exceptional Children*, 34(6), 20-25.
- Friederichs, E., & Friederichs, P. (2005). Electrophysiologic and psycho-acoustic findings following one-year application of a personal ear-level FM device in children with attention deficit and suspected central auditory processing disorder. *J Educ Audiol*, 12, 31-36.
- Groen, W. B., van Orsouw, L., Ter Huurne, N., Swinkels, S., van der Gaag, R. J., Buitelaar, J. K., & Zwiers, M. P. (2009). Intact spectral but abnormal temporal processing of auditory stimuli in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 39(5), 742-750.
- Johnston, K. N., John, A. B., Kreisman, N. V., Hall III, J. W., Crandell, C. C., Johnston, K. N., ... & Crandell, C. C. (2009). Multiple benefits of personal FM system use by children with auditory processing disorder (APD). *International Journal of Audiology*, 48(6), 371-383.
- Lai, M. C., Lombardo, M. V., Chakrabarti, B., & Baron-Cohen, S. (2013). Subgrouping the Autism "Spectrum": Reflections on DSM-5. *PLoS biology*, 11(4), e1001544.
- O'Connor, K. (2012). Auditory processing in autism spectrum disorder: a review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(2), 836-854.

---

## Литература

- Purdy, S. C., Smart, J. L., Baily, M., & Sharma, M. (2009). Do children with reading delay benefit from the use of personal FM systems in the classroom? *Int J Audiol*, 48(12), 843-852.
- Rance, G., Saunders, K., Carew, P., Johansson, M., & Tan, J. (2014). The use of listening devices to ameliorate auditory deficit in children with autism. *The Journal of pediatrics*, 164(2), 352-357.
- Rimland, B., & Edelson, S. M. (1994). The effects of auditory integration training on autism. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 3(2), 16-24.
- Rosenberg, G. G. (2002). Classroom acoustics and personal FM technology in management of auditory processing disorder. In *Seminars in hearing* (Vol. 23, No. 04, pp. 309-318). Copyright© 2002 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA. Tel.:+ 1 (212) 584-4662.
- Rosenhall, U., Nordin, V., Sandström, M., Ahlsen, G., & Gillberg, C. (1999). Autism and hearing loss. *Journal of autism and developmental disorders*, 29(5), 349-357.
- Rutterberg, B. A., & Wolf, E. G. (1967). Evaluating the communication of the autistic child. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 32(4), 314-324.

---

## Литература

- Samson, F., Mottron, L., Jemel, B., Belin, P., & Ciocca, V. (2006). Can spectro-temporal complexity explain the autistic pattern of performance on auditory tasks? *Journal of autism and developmental disorders*, 36(1), 65-76.
- Schafer, E. C., Mathews, L., Mehta, S., Hill, M., Munoz, A., Bishop, R., & Moloney, M. (2013). Personal FM systems for children with autism spectrum disorders (ASD) and/or attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD): An initial investigation. *Journal of communication disorders*, 46(1), 30-52.
- Schafer, E. C., Florence, S., Anderson, C., Dyson, J., Wright, S., Sanders, K., & Bryant, D. (2014). A critical review of remote-microphone technology for children with normal hearing and auditory differences. *Journal of Educational Audiology*, 20.
- Stiegler, L. N., & Davis, R. (2010). Understanding sound sensitivity in individuals with autism spectrum disorders. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 25(2), 67-75.
- Tomchek, S. D., & Dunn, W. (2007). Sensory processing in children with and without autism: a comparative study using the short sensory profile. *American Journal of occupational therapy*, 61(2), 190-200.
- Zablotsky, B., Black, L. I., Maenner, M. J., Schieve, L. A., & Blumberg, S. J. (2015). Estimated prevalence of autism and other developmental disabilities following questionnaire changes in the 2014 National Health Interview Survey.

**Вместе мы меняем  
ЖИЗНИ**