

Руководство пользователя
Аудиометр автоматизированный АА-02

СОДЕРЖАНИЕ

Назначение.....	2
Функциональные возможности.....	2
Технические параметры.....	3
Комплект поставки.....	5
Условия и указания по эксплуатации.....	5
Указания мер безопасности.....	5
Подготовка к работе.....	5
Порядок работы.....	6
Автоматизированный режим.....	6
Ручной режим.....	9
Режим надпороговых тестов.....	11
Подключение компьютера или термопринтера	16
Поверка	16
Правила хранения и транспортирования.....	17
Возможные неисправности и способы их устранения.....	17
Гарантии изготовителя.....	17
Свидетельство о приёмке.....	18
Приложение. Применение надпороговой аудиометрии.....	19

НАЗНАЧЕНИЕ

Аудиометр автоматизированный АА-02 (в дальнейшем аудиометр) предназначен для оценки функционального состояния слухового анализатора человека путем определения порогов слышимости по воздушному и костному звукопроведению методом сравнения слуха обследуемого с характеристиками, эквивалентными порогу слышимости отологически нормального человека, а также путём проведения надпороговых тестов.

Внешний вид аудиометра



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Определение порогов слышимости тональных сигналов по воздушному и костному звукопроведению.
- Применение маскирующего шума (узкополосный и широкополосный).
- Два режима работы при определении порогов: автоматизированный и ручной.
- Режим надпороговых тестов (SISI, ДП по Luscher, дискомфорта, распада тона).
- Программирование процедуры обследования в автоматизированном режиме.
- Воспроизведение результатов обследования на индикаторе.
- Индикация текущих параметров сигнала и ответов обследуемого.
- Звуковая сигнализация о завершении процесса обследования в автоматизированном режиме и режиме надпороговых тестов.
- Вывод результатов обследования на компьютер или термопринтер.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Питание от сети (220 ± 22) В, 50 Гц

Потребляемая мощность не более 30 ВА

Время непрерывной работы 12 часов

Габариты 230 / 130 / 225 мм

Масса не более 2 кг

воздушное звукопроведение

Частоты и максимальные уровни прослушивания тональных сигналов

Частота, Гц	Максимальный уровень прослушивания, дБ	Уровень звукового давления относительно 20 мкПа, дБ
125	80	125
250	95	122
500	110	123,5
750	110	119
1000	110	117,5
1500	110	117,5
2000	110	119
3000	110	121,5
4000	110	122
6000	100	116
8000	100	115,5

Погрешность установки частоты ± 1 %

Погрешность установки уровня прослушивания:

на частотах от 125 до 4000 Гц ± 3 дБ

на частотах 6000 и 8000 Гц ± 5 дБ

Минимальный уровень прослушивания минус 10 дБ

Степень изменения уровня прослушивания 5 дБ

Погрешность разности уровней прослушивания для двух соседних ступеней ± 1 дБ

Ослабление тонального сигнала при его выключении не менее 95 дБ

Коэффициент гармоник тонального сигнала при максимальном уровне прослушивания не более 2 %

Время нарастания и спада тонального сигнала 0,02...0,2 с

костное звукопроводение

Частоты и максимальные уровни прослушивания тональных сигналов

Частота, Гц	Максимальный уровень прослушивания, дБ	Уровень переменной силы относительно 1 мкН, дБ
250	40	107
500	60	118
750	60	108,5
1000	60	102,5
1500	60	99
2000	60	91,5
3000	60	90
4000	60	95,5
6000	60	100
8000	55	95

Погрешность установки частоты $\pm 1\%$

Погрешность установки уровня прослушивания:

на частотах от 250 до 4000 Гц ± 3 дБна частотах 6000 и 8000 Гц ± 5 дБ

Минимальный уровень прослушивания минус 10 дБ

Степень изменения уровня прослушивания 5 дБ

Погрешность разности уровней прослушивания для двух соседних ступеней ± 1 дБ

Ослабление тонального сигнала при его выключении...не менее 75 дБ

Коэффициент гармоник тонального сигнала при максимальном уровне прослушивания не более 5 %

Время нарастания и спада тонального сигнала 0,02...0,2 с

маскирующий шум

Частоты и максимальные уровни прослушивания узкополосного шума

Центральная частота спектра, Гц	Максимальный уровень прослушивания, дБ	Уровень звукового давления относительно 20 мкПа, дБ
125	65	114
250	85	116
500	105	122,5
750	105	119
1000	105	118,5
1500	105	118,5
2000	105	120
3000	105	122,5
4000	95	112
6000	85	106
8000	85	105,5

Минимальный уровень прослушивания узкополосного шума..... 0 дБ

Максимальный уровень прослушивания широкополосного шума..110 дБА

Минимальный уровень прослушивания широкополосного шума 0 дБА

Степень изменения уровня прослушивания..... 5 дБ

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Количество
Аудиометр	1
Телефон аудиометрический ТА-01	1
Вибратор аудиометрический ВА-01	1
Кнопка пациента	1
Шнур сетевой	1
Бланк аудиограммы *	1
Руководство по эксплуатации	1
Термопринтер, в составе: термопринтер DPU 414, сетевой адаптер, устройство интерфейсное, кабель, термобумага (5 рулонов), руководство пользователя	поставляется по отдельному заказу
Программа «Слух» для работы с компьютером, в составе: диск с программой «Слух», устройство интерфейсное, кабель, руководство пользователя	

* Тиражируется потребителем.

УСЛОВИЯ И УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Температура окружающего воздуха +10...+35 °С
 Относительная влажность до 80% при 25 °С
 Уровень шума в помещении при проверке слуха не более 30 дБА
Не рекомендуется располагать прибор около мощных трансформаторов, рентгеновских установок и других устройств, создающих электрические и акустические помехи.

Внимание! Если изделие находилось в условиях отрицательных температур, его необходимо выдержать в течение суток в помещении при температуре +15...+25 °С и относительной влажности воздуха до 80%.

УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Аудиометр по электробезопасности соответствует ГОСТ Р 50267.0, выполнен по способу защиты класса 2, степени защиты В и не требует защитного заземления.

Внимание! Запрещается производить устранение неисправностей, не выключив вилку шнура питания из сети.

ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Внимание! Работа с прибором должна проводиться квалифицированным медицинским персоналом, предварительно изучившим настоящее руководство.

- Подключите телефон, вибратор, кнопку пациента и сетевой шнур к соответствующим разъёмам на задней панели аудиометра.
- Подключите аудиометр к сети.
- Включите аудиометр (сетевой тумблер находится на задней панели). На индикаторе аудиометра появится следующее изображение:

ТОН: 1000Hz	ПОДАЧА
ПРАВОЕ ВОЗД.	АВТОМАТ

- Проинструктируйте обследуемого: «Слушайте и нажимайте кнопку ОТВЕТ при появлении звука в телефонах. Не забывайте отпускать кнопку после каждого нажатия».
- Обследуемый должен сесть около прибора, надеть и подогнать по размеру оголовье с телефонами (на правом ухе должен находиться «красный» телефон, на левом - «голубой», отверстия амбушюров должны находиться напротив наружных слуховых проходов).

ПОРЯДОК РАБОТЫ

Внимание! Перед началом обследования каждого пациента нажмите кнопку СБРОС, при этом результаты предыдущего обследования из памяти аудиометра будут удалены.

автоматизированный режим

воздушное звукопроводение

При обследовании по полному перечню частот тональные сигналы подаются в следующем порядке: 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000, 750, 500, 250, 125 (Гц).

Для проверки порядка подачи частот **нажмите кнопку ПРОГР.** На индикаторе появится следующее изображение:

ПОРЯДОК РАБОТЫ: 1000	1500	2000	3000	4000		
ВОЗД.	6000	8000	750	500	250	125

Внимание! Вы можете изменить перечень и порядок подачи частот. Для этого **нажмите кнопку ЗАПИСЬ**, затем кнопками ЧАСТОТА Δ ∇ установите на индикаторе свой перечень частот. Каждую частоту занесите в память нажатием кнопки ЗАПИСЬ (при этом мигающий маркер ν переходит на следующую частоту). Для удаления формируемого перечня **нажмите кнопку СБРОС**, для возврата к полному перечню **нажмите кнопку ПРОГР.** Кнопка ПРОГР поочередно выводит на индикатор 3 перечня: полный, последний установленный, формируемый в данный момент. При каждом последующем включении аудиометра частоты подаются по последнему установленному перечню.

- После проверки перечня частот **нажмите кнопку АВТ.** Аудиометр готов к работе.

- **Обследуемый** должен нажать и отпустить кнопку ОТВЕТ. Аудиометр автоматически переходит в режим тренировки.

Тренировка проводится с целью научить обследуемого правильно нажимать кнопку ОТВЕТ (правильным считается нажатие во время звучания тона в телефоне). Обследуемому подаются заведомо слышимые звуки - тон первой записанной частоты интенсивностью 50дБ или 70дБ. Подача звука отображается на индикаторе “звездочками”:

ТОН: 1000Hz	50dB	***ПОДАЧА***
ПРАВОЕ ВОЗД.	АВТОМАТ	ТРЕНИРОВКА

- Если обследуемый не отвечает (плохо понял инструкцию, не слышит, не хочет отвечать) или не дает трех правильных ответов подряд, **включается** звуковой сигнал, на индикаторе появляется следующее изображение:

ТРЕНИРОВКА НЕ ПРОШЛА НАЖМИТЕ КНОПКУ АВТ
--

В этом случае **нажмите кнопку АВТ**, проведите дополнительный инструктаж и запустите повторно программу тренировки (пациент должен нажать кнопку ОТВЕТ).

- При повторной неудаче перейдите на ручной режим обследования.
- Если обследуемый отвечает и даёт три правильных ответа подряд, аудиометр автоматически перейдёт к определению порогов.
- **Обследуемый** должен **слушать** звуки и **нажимать** кнопку ОТВЕТ. При каждом правильном нажатии на аудиометре включается индикатор ОТВЕТ.

Обследуемому подаются тоны различной частоты и интенсивности по методике, приближенной к классической аудиометрии. Следует иметь в виду, что в автоматизированном режиме максимальный уровень прослушивания сигнала 95 дБ. Значения частоты (Гц) и уровня прослушивания (дБ) высвечиваются на индикаторе. Полученные в ходе обследования значения порогов автоматически фиксируются в памяти аудиометра.

Если на какой-либо частоте порог определить не удалось, то в память прибора автоматически заносятся коды: "↑" - максимальный уровень сигнала (95 дБ) недостаточен для нахождения порога, или "?" - порог не удалось определить после 20 предъявлений сигнала.

После определения порогов правого уха процесс обследования автоматически повторяется на левом ухе с тем же порядком предъявления частот.

При необходимости можно завершить проведение обследования нажатием кнопки АВТ без потери результатов. Для просмотра результатов проведенной части обследования нажмите кнопку ВОСПР. При нажатии кнопки СБРОС в процессе обследования **все** результаты будут удалены из памяти аудиометра, и прибор вернется в исходное состояние.

- При завершении программы определения порогов по воздушной проводимости в аудиометре раздается звуковой сигнал и аудиометр автоматически переходит в режим воспроизведения. На индикаторе появляются результаты обследования, например:

ЛЕВ. ВОЗД. Hz	125	250	500	750	1000	1500
ВОСПР. дВ	45	35	30	--	10	15

- При обследовании по сокращенной программе на месте результатов для частот, не внесенных в перечень, выводится прочерк (---).
- Нажимая кнопки ЧАСТОТА Δ ∇ , ЛЕВ и ПРАВ, просмотрите значения порогов слышимости.

При появлении сомнений в достоверности результата на одной или нескольких частотах перейдите на ручной режим работы.

Если при завершении программы определения порогов на индикаторе появляется сообщение

ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНИТЕ МАСКИРОВКУ НАЖМИТЕ КН. ВОСПР

следует нажать кнопку ВОСПР и просмотреть результаты. Рекомендация обозначает, что пороги слышимости правого и левого уха различаются для одной или нескольких частот на 40 дБ или более. На этих частотах рекомендуется определить пороги для хуже слышащего уха в ручном режиме с маскировкой (стр.11).

костное звукопроводение

Для перехода в автоматизированный режим обследования по костному звукопроводению **нажмите кнопки** АВТ, КОСТ.

На индикаторе появится следующее изображение:

ТОН :	ВЫБЕРИТЕ УХО !
КОСТН .	АВТОМАТ

- **Нажатием кнопки** ЛЕВ или ПРАВ выберите ухо, на котором будете проводить обследование. Надпись на индикаторе ЛЕВОЕ или ПРАВОЕ должна соответствовать выбору.

При обследовании в автоматизированном режиме тональные сигналы подаются в следующем порядке: 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 750, 500, 250 (Гц).

Сокращенный или увеличенный (добавляется 6000 и 8000 Гц) перечень частот устанавливается аналогично воздушному звукопроводению (стр.6).

- После проверки перечня частот **нажмите кнопку АВТ.**
- Установите вибратор на мастоид со стороны выбранного уха.
- Обследуемый должен нажать и отпустить кнопку ОТВЕТ. Аудиометр автоматически переходит в режим тренировки.

Определите пороги слышимости по костной проводимости аналогично воздушной проводимости.

После завершения программы определения порогов слышимости на одном ухе в аудиометре раздается звуковой сигнал. На индикаторе появятся результаты обследования, например:

ЛЕВ. КОСТ. Hz	125	250	500	750	1000	1500
ВОСПР. dB	--	35	30	20	10	15

- Нажимая кнопки ЧАСТОТА Δ ∇ , просмотрите значения порогов слышимости.
- **Нажмите кнопку АВТ.**
На индикаторе появится следующее изображение:

ТОН: 1000Hz	ПОДАЧА
ЛЕВОЕ КОСТН.	АВТОМАТ

- Установите вибратор на другой мастоид.
- **Нажатием кнопки ЛЕВ или ПРАВ** выберите другое ухо и повторите процедуру.

При появлении сомнений в достоверности результата на одной или нескольких частотах перейдите на ручной режим работы.

ручной режим

воздушное звукопроводение

- Для перехода в ручной режим работы нажмите кнопку РУЧН. На индикаторе появится следующее изображение:

ТОН: 1000Hz	20dB	ШУМ:	ШП	20dB
ПРАВОЕ ВОЗД.	РУЧНОЙ	МАСКИР.	ОТКЛ.	

- **Нажатием кнопки ЛЕВ** или **ПРАВ** выберите ухо, на котором будете проводить обследование.
- **Установите частоту тона** кнопками **ЧАСТОТА** Δ ∇ , а **уровень прослушивания** кнопками **УРОВЕНЬ СИГНАЛА** Δ ∇ .

Уровень прослушивания можно изменить, удерживая нажатыми кнопки **УРОВЕНЬ СИГНАЛА** Δ ∇ .

- **Нажмите кнопку ПОДАЧА**, при этом обследуемому подается сигнал, на индикаторе около надписи **РУЧНОЙ** появляются "звездочки" (***) .

Если обследуемый слышит тональный сигнал в телефоне, он должен нажать и отпустить кнопку **ОТВЕТ**, при этом на аудиометре включается индикатор **ОТВЕТ**.

- **Нажмите кнопку ЗАПИСЬ**, при этом в память аудиометра заносится результат обследования, на индикаторе около надписи **РУЧНОЙ** кратковременно появляются "звездочки" (*).
- **Определите пороги слышимости** на других частотах, **не забудьте** каждый результат обследования занести в память аудиометра нажатием кнопки **ЗАПИСЬ**.
- **Для воспроизведения полученных результатов нажмите кнопку ВОСПР.** На индикаторе появляются результаты обследования, например:

ПРАВ.ВОЗД. Hz	125	250	500	750	1000	1500
ВОСПР. dB	45	35	30	--	10	15

Прочерк (---) обозначает, что на данной частоте результаты не были занесены в память аудиометра.

- **Нажимая кнопки ЧАСТОТА** Δ ∇ , **ЛЕВ** или **ПРАВ**, просмотрите на индикаторе значения полученных порогов слышимости.

костное звукопроводение

- **Нажмите кнопки РУЧН, КОСТ.**
На индикаторе появится следующее изображение:

ТОН: 1000Hz	20dB	ШУМ: ШП	20dB
КОСТН.	ВЫБЕРИТЕ УХО		

- **Нажатием кнопки ЛЕВ** или **ПРАВ** выберите ухо, на котором будете проводить обследование.
- **Установите вибратор** на мастоид со стороны выбранного уха.

Определите пороги слышимости по костной проводимости аналогично воздушной проводимости.

- Установите вибратор на другой мастоид.
- **Нажатием кнопки ЛЕВ** или **ПРАВ** выберите другое ухо и повторите процедуру.

маскирующий шум

Определение порогов слышимости с маскировкой рекомендуется проводить при разнице порогов слышимости ушей 40 дБ и более.

- **Нажатием кнопки ЛЕВ** или **ПРАВ** выберите ухо, на котором будете проводить обследование.
- Выберите характер маскирующего шума кнопками УП или ШП (узкополосный или широкополосный). Кнопками **УРОВЕНЬ МАСКИРОВКИ** Δ ∇ установите уровень маскирующего шума.

Проинструктируйте обследуемого: "Постоянный шум в телефоне не является сигналом, нажимайте кнопку ОТВЕТ при появлении тона".

- **Нажатием кнопки МАСКИРОВКА ВКЛ** включите маскирующий шум.

Определите пороги слышимости по вышеописанной методике, меняя при необходимости уровень маскирующего шума.

Не забудьте каждый результат обследования, с учетом режима маскировки, занести в память аудиометра нажатием кнопки **ЗАПИСЬ**.

- Для воспроизведения полученных результатов **нажмите кнопку ВОСПР**. На индикаторе появляются результаты обследования, например:

ПРАВ.ВОЗД. Hz	125	250	500	750	1000	1500
МАСК.ВОСПР.дВ	55	45	30	20	25	35

- Если надпись **МАСК** отсутствует, **нажмите кнопку МАСКИРОВКА ВКЛ**. Нажимая кнопки **ЧАСТОТА** Δ ∇ , просмотрите на индикаторе значения полученных порогов слышимости с маскировкой.

режим надпороговых тестов

В аудиометре предусмотрена возможность проведения 4-х надпороговых тестов (см. Приложение):

- ИМПИ (SISI) - индекс малых приростов интенсивности,
- дифференциальный порог (ДП) по Luscher,
- уровень (порог) дискомфорта,
- тест распада тона (адаптации, Carhart).

Включите режим надпороговых тестов кнопкой ТЕСТ. На индикаторе появится следующее изображение:

ТОН: 4000Hz	50dB	ШУМ: ШП	20dB
ПРАВОЕ	"ТЕСТ SISI "	ПОРОГ	40dB

- Выберите желаемый тест повторным нажатием кнопки ТЕСТ. Порядок предъявления тестов: ТЕСТ SISI → ТЕСТ LUSCHER → ТЕСТ ДИСКОМФОРТА → ТЕСТ РАСПАДА ТОНА → ТЕСТ SISI.

ТОН: 4000Hz	50dB	ШУМ: ШП	20dB
ПРАВОЕ	"ТЕСТ LUSCHER "	ПОРОГ	40dB

ТОН: 1000Hz	40dB	ПОДАЧА	
ПРАВОЕ	"ТЕСТ ДИСКОМФОРТА "	ПОРОГ	30dB

ТОН: 1000Hz	40dB	ПОДАЧА	
ПРАВОЕ	"ТЕСТ РАСПАДА ТОНА "	ПОРОГ	30dB

- Нажатием кнопки ЛЕВ или ПРАВ выберите ухо, на котором будете проводить обследование.
- Установите частоту тона и уровень прослушивания, при необходимости – примените маскировку, согласно вышеописанной методике для ручного режима работы. При проведении тестов с маскировкой подача шума отображается на индикаторе «звездочками» (***)).

ТОН: 4000Hz	50dB	***	ПОДАЧА	1dB
ПРАВОЕ	"ТЕСТ SISI "			

Индицируемое значение порога соответствует определённому ранее в ручном или автоматизированном режимах и используется для справки. Значение порога отсутствует, если он не был определен ранее.

- Для проведения теста **нажмите кнопку ПОДАЧА**.

тест SISI

проводится при постоянном звучании тона (*рекомендуется установить уровень тона на 20-40 дБ выше значения порога слышимости*) и состоит в предъявлении кратковременных (200мс) приращений интенсивности тона на 1 дБ. Приращения подаются со случайной паузой для исключения попадания в ритм. С целью объяснения методики исследования в начале теста автоматически проводится тренировка, начиная с амплитуды прироста интенсивности 5 дБ и уменьшения ее по 1 дБ до рабочей (1 дБ) - см. также Приложение.

Обследуемый должен нажимать кнопку в ответ на каждое услышанное приращение звука.

После 20-ти предъявлений (=100%) тест оканчивается. В аудиометре раздается звуковой сигнал и производится подсчет числа правильных ответов (в процентах). По результатам теста выдается заключение о наличии ФУНГа (феномен ускоренного нарастания громкости):

- заключение **ФУНГ “ - “**, если результат - 0%...25 %
- заключение **НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ**, если результат - 30%...65 %
- заключение **ФУНГ “ + “**, если результат - 70%...100 %

На индикаторе появится результат обследования, например:

ТОН: 1000Hz	55dB	РЕЗУЛЬТАТ - 45%
ПРАВОЕ	"ТЕСТ SISI"	НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

- Для проведения теста на другой частоте, или уровне интенсивности, или на другом ухе снова **нажмите кнопку ТЕСТ**, установите параметры обследования. Повторите обследование.
- Для воспроизведения полученных результатов, находясь в режиме тестов, **нажмите кнопку ВОСПР**. На индикаторе появятся результаты обследования, например:

ПРАВ.ВОСПР. Hz	125	250	500	750	1000	1500
ТЕСТ SISI %	--	--	--	--	45	--

- Нажимая кнопки ЧАСТОТА Δ ∇ , ЛЕВ и ПРАВ, просмотрите результаты проведенного теста.

тест LUSCHER

проводится при постоянном звучании тона (*рекомендуется установить уровень тона на 40 дБ выше значения порога слышимости*) и заключается в предъявлении сигнала, модулированного по интенсивности в диапазоне от 5 дБ до 0,2 дБ (см. также Приложение).

- Обследуемый должен нажимать кнопку ОТВЕТ, когда **перестает** слышать модуляцию.

После этого тест опять начинается от уровня модуляции 5 дБ. После 3-х предъявлений тест оканчивается, в аудиометре раздается звуковой сигнал и производится подсчет порога различаемой модуляции.

На индикаторе появится результат обследования, например:

ТОН: 1000Hz	60dB	РЕЗУЛЬТАТ - 0,4dB
ПРАВОЕ	"ТЕСТ LUSCHER"	ФУНГ "+"

По результатам теста выдается заключение о наличии ФУНГа :

- заключение **ФУНГ “ - “**, если результат - 1,0 дБ и более
- заключение **НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ**, если результат - 0,6 дБ ...0,8 дБ или ответы отсутствуют
- заключение **ФУНГ “ + “**, если результат - 0,2 дБ ...0,4 дБ

Для проведения теста на другой частоте, или уровне интенсивности, или на другом ухе снова **нажмите кнопку ТЕСТ**, установите параметры обследования. Повторите обследование.

- Просмотрите результаты проведённого теста (**нажмите кнопку ВОСПР**). На индикаторе появится, например, следующее изображение:

ПРАВ. ВОСПР. Hz	125	250	500	750	1000	1500
ТЕСТ ДП дВ	--	--		--	0,4	--

В случае отсутствия ответов при обследовании на соответствующей частоте вместо результата обследования будет пробел (500 Гц).

тест дискомфорта

заключается в предъявлении непрерывно звучащего тонального сигнала, интенсивность которого увеличивается степенями по 5дБ и может достигать максимального уровня прослушивания (*первоначально рекомендуется установить уровень тона, равный значению порога слышимости*) – см. также Приложение.

- Обследуемый должен нажать кнопку ОТВЕТ при первых признаках дискомфорта прослушивания, т.е. оценить свои ощущения как «неприятные».

После окончания теста на индикатор выводится результат, например:

ТОН: 1000Hz	90dB	- ПОРОГ ДИСКОМФОРТА				
ПРАВОЕ	"ТЕСТ ДИСКОМФОРТА"	ПОРОГ	30	дВ		

- Для проведения теста на другой частоте, или уровне интенсивности, или на другом ухе снова **нажмите кнопку ТЕСТ**, установите параметры обследования. Повторите обследование.
- Просмотрите результаты проведённого теста (**нажмите кнопку ВОСПР**). На индикаторе появится, например, следующее изображение:

ПРАВ. ВОСПР. Hz	125	250	500	750	1000	1500
ТЕСТ ДИСК. дВ	--	↑	90	--	110	--

Если на какой-либо частоте порог дискомфорта определить не удалось, то в память прибора автоматически заносится код "↑" - максимальный уровень сигнала недостаточен для нахождения порога дискомфорта.

тест распада тона

заключается в предъявлении в течение 60 секунд непрерывно звучащего тонального сигнала определённой интенсивности (*первоначально рекомендуется установить уровень тона, равный значению порога слышимости*) - см. также Приложение.

Обследуемый должен нажать кнопку ОТВЕТ, когда **перестаёт** слышать подаваемый сигнал.

После этого интенсивность предъявляемого сигнала каждый раз будет увеличиваться на 5 дБ (ступенчато).

Если обследуемый не нажимает кнопку в течение 60 секунд, т.е. слышит подаваемый сигнал постоянно, тест заканчивается, и этот уровень интенсивности считается воспринимаемым устойчиво.

На индикатор выводится результат, например:

ТОН: 1000Hz	40dB	ПОДАЧА 60 sec
ПРАВОЕ	"ТЕСТ РАСПАДА ТОНА"	ПОРОГ 30dB

- Просмотрите результаты проведённого теста (**нажмите кнопку ВОСПР**). На индикаторе появится, например, следующее изображение:

ПРАВ.ВОСПР. Hz	125	250	500	750	1000	1500
ТЕСТ РАСП. dB	--	--	--	--	40	--

- Для проведения теста на другой частоте, или уровне интенсивности, или на другом ухе снова **нажмите кнопку ТЕСТ**, установите параметры обследования. Повторите обследование.
- Для выхода из режима воспроизведения **нажмите кнопку ТЕСТ**. При этом прибор вернется к первоначальным установкам.

Внимание!

- Прервать проведение любого теста можно, нажав кнопку СБРОС. При этом прибор вернется к первоначальным установкам режима надпороговых тестов.
- Результаты тестов из памяти прибора стираются только при общем сбросе (нажатие кнопки СБРОС в ручном или автоматизированном режимах).
- Нажатие кнопки ВОСПР в ручном или автоматизированном режимах приводит к воспроизведению результатов определения порогов слышимости. Нажатие кнопки ВОСПР в режиме надпороговых тестов приводит к воспроизведению результатов одного из проведённых тестов, повторное нажатие кнопки ВОСПР приведёт к воспроизведению результатов следующего из 4-х тестов.
- Результаты всех проведенных тестов можно вывести на термопринтер или компьютер вместе со значениями порогов слышимости при нажатии кнопки ПЕЧАТЬ.

режим воспроизведения результатов

По кнопке ВОСПР выводятся результаты обследования в любом из режимов: автоматизированный, ручной, режим надпороговых тестов.

При входе из автоматизированного режима в режим воспроизведения выводятся результаты определения порогов слышимости (стр.8-9).

При входе в режим воспроизведения из ручного режима можно просмотреть результаты определения порогов слышимости без маскировки (стр.10) и с маскировкой (стр.11). Результаты обследования без маскировки и с маскировкой сохраняются в памяти аудиометра независимо. При выведении результатов на принтер или компьютер для каждой частоты всегда выбираются результаты с маскировкой, как более корректные.

При входе в режим воспроизведения из режима надпороговых тестов предъявляются результаты того теста, находясь в котором была нажата кнопка ВОСПР. Повторное нажатие кнопки ВОСПР приводит к воспроизведению результатов следующего из 4-х тестов и далее по кругу.

Из любого варианта режима воспроизведения можно вывести все результаты обследования на термопринтер или компьютер нажатием кнопки ПЕЧАТЬ.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРА ИЛИ ТЕРМОПРИНТЕРА

Подключение аудиометра к компьютеру или термопринтеру осуществляется через устройство интерфейсное.

При работе аудиометра с компьютером появляется возможность отображать аудиограммы на экране монитора, хранить, просматривать и распечатывать результаты обследований, создавать и редактировать картотеки пациентов.

Порядок работы аудиометра с компьютером изложен в руководстве пользователя «Программа СЛУХ». Для установки программы необходим компьютер с операционной системой Windows 98 / 2000 / XP/ Vista / 7.

При работе аудиометра с термопринтером обеспечивается вывод на печать результатов обследований (аудиограмма в графической и табличной форме).

Порядок работы аудиометра с термопринтером изложен в руководстве пользователя «Подключение термопринтера».

ПОВЕРКА

Поверку изделия проводить в соответствии с ГОСТ 27072-86 "Генераторы сигналов диагностические звуковые. Аудиометры. Общие технические требования и методы испытаний" (Приложение 3 – КЭПУЗД применительно к прибору «искусственное ухо 4153 фирмы Brüel&Kjaer» согласно Публикации МЭК 318, КЭПУПС применительно к прибору «искусственный

мастоид 4930 фирмы Bruel&Kjaer» согласно Публикации МЭК 373 второе издание).

Периодичность поверки - 1 раз в год.

ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Хранение аудиометра осуществляется в упаковке в закрытом помещении при температуре воздуха от -50°C до $+40^{\circ}\text{C}$. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

Транспортирование производится транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида, при температуре окружающего воздуха от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
При включении тумблера питания не светится индикатор аудиометра	Отсутствует контакт в сетевом разъёме. Неисправен сетевой шнур.	Проверить фиксацию шнура в разъёме. Заменить шнур.
Отсутствует сигнал в телефоне	Телефон подключен неправильно - к разъёму Выход аудиометра	Подключить телефон к разъёму ТЕЛЕФОН на задней панели.

ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие параметров аудиометра, указанных в руководстве по эксплуатации и ТУ 9441-001-23115390-97, при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Срок гарантии - 12 месяцев с даты продажи.

Гарантийное обслуживание производится при условии доставки изделия на предприятие-изготовитель ЗАО «Биомедилен» по адресу:

197183, г.Санкт-Петербург, ул.Сабиловская, 37

тел/факс: (812) 430-91-20, 430-85-20

В случае отсутствия гарантийного талона гарантийный срок исчисляется с даты выпуска изделия.

Гарантия аннулируется в следующих случаях:

- наличие механических или иных повреждений
- нарушение правил эксплуатации изделия.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Аудиометр автоматизированный АА-02, серийный номер _____ ,
признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска «_____» _____ 201 г.

Приложение. Применение надпороговой аудиометрии.

(«Руководство по аудиологии» - Альтман Я.А., Таварткиладзе Г.А.)

Для выявления ФУНГа предложено большое количество тестов, объединенных общим названием "надпороговая аудиометрия". Наиболее распространенными являются определение дифференциального порога восприятия силы звука по Люшеру, индекс малых приростов интенсивности (ИМПИ, чаще обозначаемый как SISI – Short Increment Sensitivity Index), и определение порога дискомфорта.

Дифференциальный порог (ДП) восприятия силы звука определяется следующим образом: больному подается звук интенсивностью 40 дБ над порогом слышимости, модулируемый по интенсивности в диапазоне от 0,2 до 6 дБ. В норме и при кондуктивной тугоухости человек различает модуляцию глубиной около 1,0-1,5 дБ, тогда как при тугоухости кохлеарного генеза с повышением порога слышимости на исследуемой частоте не менее 40 дБ порог различаемой модуляции значительно снижен и составляет приблизительно 0,4 дБ. Рекомендуется проводить тест, постепенно увеличивая или постепенно уменьшая глубину модуляции.

Тест SISI проводится при интенсивности звука 20 дБ над порогом слышимости. Каждые 4 секунды происходит кратковременное (200 мс) приращение интенсивности предъявляемого тона на 1 дБ. Больного просят отмечать ощущаемые им приросты интенсивности, а затем вычисляют процент правильных ответов. С целью объяснения больному методики исследования в начале теста можно увеличить амплитуду прироста интенсивности до 3-6 дБ и лишь после этого довести его до 1 дБ и начать подсчет. В норме и при нарушении звукопроводения человек способен различить от 0 до 20% приращений интенсивности. При сенсоневральной тугоухости, сопровождающейся нарушением функции громкости, этот показатель значительно возрастает и может достигать 100% при повышении порогов слышимости на величину порядка 40 дБ.

Уровень слухового дискомфорта определяется в диапазоне частот 250-8000 Гц. Интенсивность звука постепенно увеличивают от порогового значения до появления первых признаков дискомфорта, т.е. до оценки больным своих субъективных ощущений как "неприятных". Ни в коем случае не следует доводить интенсивность звука до болевого порога. В норме и при сенсоневральной тугоухости, сопровождающейся ФУНГом, пороги дискомфорта составляют 80-90 дБ. Однако при этом следует учитывать, что пороги слышимости у больных сенсоневральной тугоухостью повышены. Таким образом, у них происходит сближение порогов дискомфорта с порогом слышимости. При кондуктивной тугоухости пороги дискомфорта повышаются до 110дБ и выше или же вовсе не определяются. Возможность определения величины и конфигурации слухового поля делает тест определения порогов слухового дискомфорта крайне важным при слухопротезировании.

В дифференциальной диагностике ретролабиринтных поражений важную роль играет также тест распада тона. Он заключается в ступенчатом (по 5 дБ) увеличении интенсивности тона, начиная с порогового значения, до тех пор, пока восприятие его не станет устойчивым. При внутрилабиринтной патологии устойчивое (в течение 1 минуты) восприятие звука достигается уже при 5-10 дБ над порогом, тогда как у больных с ретрокохлеарными поражениями для достижения устойчивого восприятия необходимо ступенчато увеличивать интенсивность тона до 35-40 дБ над порогом слышимости. Тест распада тона, не будучи информативным в отношении наличия и степени выраженности ФУНГа, тем не менее очень важен для дифференциальной диагностики ретрокохлеарных поражений слуховых проводящих путей.