

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Описание и работа тимпанометра
 - 1.1 Назначение
 - 1.2 Технические характеристики
 - 1.3 Состав
 - 1.4 Устройство и работа
 - 1.5 Маркировка
 - 1.6 Упаковка
- 2 Использование по назначению
 - 2.1 Общие указания по эксплуатации
 - 2.2 Указание мер безопасности
 - 2.3 Подготовка и порядок работы
- 3 Техническое обслуживание
- 4 Текущий ремонт
- 5 Хранение и транспортирование
- 6 Гарантии изготовителя.

Приложение А. Применение акустической импедансометрии

					ЮЕИМ.941116.001 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Тимпанометр АИ-02	Лит.	Лист.	Листов.	
Разраб.	Персон		<i>[Signature]</i>	04.07		А		1	23
Пров.	Сынтутьский		<i>[Signature]</i>	04.07.					
Н. КОНТ. ОФОРМЛЕНА ЦЕНТРОМ ИСПЫТАНИЙ И РЕГИСТРАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ					Руководство по эксплуатации	ЗАО «Биомедилен»			
УТВ.	Медведовский		<i>[Signature]</i>	08.02					

До начала эксплуатации следует изучить и во время работы использовать настоящее руководство по эксплуатации.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
ООО ЦРМИ  INFO@CIRMI.RU  WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU				
ИЗМ.	Лист:	№ докум.	Подп.	Дата
ЮЕИМ.941116.001 РЭ				
Лист				
2				

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Тимпанометр АИ-02 ЮЕИМ.941116.001 (в дальнейшем тимпанометр) предназначен для объективной оценки функционального состояния и диагностики слухового анализатора человека методом измерения акустического иммитанса (податливости) барабанной перепонки при различных значениях статического давления в наружном слуховом проходе.

1.1.2 Изделие предназначено для применения в медицинских учреждениях.

1.1.3 Условия эксплуатации изделия:

- температура окружающего воздуха - от плюс 10 до плюс 35° С,
- относительная влажность - до 80% при плюс 25° С.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				
ЮЕИМ.941116.001 РЭ				
Изм Лист № докум. Подп. Дата				Лист 3

ООО ЦИРМИ  INFO@CIRMI.RU  WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Тимпанометр обеспечивает проведение тимпанометрии в автоматическом режиме на выбранной скорости изменения давления.

1.2.2 Тимпанометр обеспечивает индикацию текущих сигналов, расчет и индикацию параметров тимпанограммы.

1.2.3 Тимпанометр обеспечивает автоматическое определение утечки при установке акустического зонда.

1.2.4 Частота зондирующего сигнала 226 Гц.

1.2.5 Погрешность установки частоты зондирующего сигнала не более $\pm 2\%$.

1.2.6 Коэффициент гармоник зондирующего сигнала не более 5%.

1.2.7 Уровень звукового давления зондирующего сигнала не более 90 дБ относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

1.2.8 Диапазон измерения эквивалентного объема от 0,2 до 5,0 мл.

1.2.9 Погрешность измерения эквивалентного объема не превышает $\pm 5\%$ или 0,1 мл (большей величины).

1.2.10 Диапазон изменения давления от минус 400 до плюс 200 даПа.

1.2.11 Погрешность измерения давления не превышает $\pm 15\%$ или 10 даПа (большей величины).

1.2.12 Скорость изменения давления: 25, 50, 100, 200 даПа/с.

1.2.13 Погрешность скорости изменения давления не превышает $\pm 20\%$.

1.2.14 Направление изменения давления при записи - от положительного к отрицательному.

1.2.15 Максимальное давление, создаваемое тимпанометром на объеме 0,5 мл, не более плюс 600 и не менее минус 800 даПа.

1.2.16 Тимпанометр обеспечивает возможность вывода результатов обследования на компьютер или термопринтер.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				

1.2.17 Тимпанометр работает от сети переменного тока частотой 50 Гц с номинальным напряжением сети (220 ± 22) В.

1.2.18 Мощность, потребляемая тимпанометром, не более 30 ВА.

1.2.19 Масса тимпанометра не более 3 кг. Масса тимпанометра в полном комплекте поставки не более 3,5 кг.

1.2.20 Габаритные размеры тимпанометра соответствуют приведенным на рисунке В.1.

1.2.21 Калибровочные камеры имеют объем $(0,5 \pm 0,05)$ мл, $(2,0 \pm 0,05)$ мл, $(5,0 \pm 0,1)$ мл.

1.2.22 Время установления рабочего режима тимпанометра после включения не более 5 мин.

1.2.23 Тимпанометр обеспечивает непрерывный режим работы в течение 12 ч.

1.2.24 Средняя наработка на отказ - не менее 2000 ч.

1.2.25 Средний срок службы до списания - не менее 5 лет при интенсивности эксплуатации 8 ч в сутки.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И.				

1.3 Состав

1.3.1 Состав тимпанометра приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол.
Тимпанометр АИ-02, в том числе:	ЮЕИМ.941116.001	1
1 Тимпанометр	ЮЕИМ.941345.002	1
2 Зонд акустический	ЮЕИМ.468654.001	1
3 Шнур сетевой	CABLE 704	1
4 Набор ушных вкладышей	GSI 1700-9622 (6тип.х2шт)	1
5 Проволока, L 70 мм	Проволока ДКРНТ 0,5 Л63 ГОСТ 1066-80	10
<u>Комплект запасных частей</u>		
Трубка, L 300 мм	Трубка силиконовая меди- цинская ТСМ 1,3/2.8 ТУ 9436-004-18037666-94	4
Трубка, L 70 мм	Трубка силиконовая меди- цинская ТСМ 1,3/2.8 ТУ 9436-004-18037666-94	2
<u>Эксплуатационная документация</u>		
1 Руководство по эксплуатации	ЮЕИМ.941116.001 РЭ	1
2 Методика поверки	ЮЕИМ.941116.001 ПМ	1

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.

Продолжение таблицы 1

Наименование	Обозначение	Кол.
<u>Дополнительные принадлежности*</u>		
Устройство интерфейсное	ЮЕИМ.468353.001	1
Кабель	ЮЕИМ.685621.001	1
Диск с программой «Слух»	ЮЕИМ.200259.001	1
Термопринтер	DPU-414	1

* Поставляется по отдельному заказу

И	№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.					Лист
 ООО ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU						ЮЕИМ.941116.001 РЭ				7
Изм Лист № докум. Подп. Дата										

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия

1.4.1.1 Управление всеми звеньями тимпанометра осуществляется встроенным микропроцессорным контроллером.

Тимпанометр содержит устройство формирования и измерения давления и устройство измерения акустического иммитанса.

Устройство формирования и измерения давления содержит контроллер помпы, который управляет двигателем, перемещающим поршень помпы, управляет пневмоклапаном и обрабатывает сигнал датчика давления.

Устройство измерения акустического иммитанса содержит контроллер на DSP- процессоре, генерирующий зондирующий сигнал, который подается на телефон акустического зонда. Сигнал с микрофонного усилителя акустического зонда поступает на АЦП и преобразуется в сигнал акустического иммитанса.

Акустический зонд состоит из усилителя и зонда, вставляемого в ухо с помощью ушного вкладыша. Усилитель содержит миниатюрный телефон, миниатюрный микрофон и микрофонный усилитель, датчик статического давления и светодиодные индикаторы. Зонд соединен с усилителем двумя звукопроводами.

Управление режимом работы тимпанометра и параметрами его сигналов осуществляется с помощью клавиатуры управления, при этом индикатор обеспечивает возможность контроля процесса обследования и просмотра полученных результатов.

Устройство интерфейсное осуществляет связь с компьютером или термомпринтером, а также обеспечивает требования по электробезопасности при подключении к тимпанометру компьютера или принтера.

1.4.2 Конструкция

1.4.2.1 Внешний вид тимпанометра представлен на рисунке 1.

И И	№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.						Лист	
											8	
ООО ЦИРМИ						ЮЕИМ.941116.001 РЭ						
И												
Изм												
Лист												
№ докум.												
Подп.												
Дата												

Акустический зонд состоит из усилителя и зонда, вставляемого в ухо с помощью ушного вкладыша. Усилитель содержит миниатюрный телефон, миниатюрный микрофон и микрофонный усилитель, датчик статического давления и светодиодные индикаторы. Зонд соединен с усилителем двумя звукопроводами.

Управление режимом работы тимпанометра и параметрами его сигналов осуществляется с помощью клавиатуры управления, при этом индикатор обеспечивает возможность контроля процесса обследования и просмотра полученных результатов.

Устройство интерфейсное осуществляет связь с компьютером или термопринтером, а также обеспечивает требования по электробезопасности при подключении к тимпанометру компьютера или принтера.

1.4.2 Конструкция

1.4.2.1 Внешний вид тимпанометра представлен на рисунке 1.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.4.2.2 Тимпанометр - настольный прибор, выполненный в пластмассовом корпусе со встроенным жидкокристаллическим индикатором и пленочной клавиатурой с тактильным эффектом. Назначение кнопок управления следующее:

- кнопка ВОСПР - обеспечивает воспроизведение результатов обследования на индикаторе прибора;
- кнопка МЕНЮ - обеспечивает вход в меню выбора скорости изменения давления и режим калибровки и выход из меню обратно в режим ТИМПАН;
- кнопки МЕНЮ >, МЕНЮ < - обеспечивают выбор скорости изменения давления и изменение коэффициента калибровки;
- кнопка ВВОД – обеспечивает запись выбранного значения скорости и коэффициента калибровки;
- кнопка ЗАПИСЬ - обеспечивает запись в "память" прибора текущих результатов исследования для левого или правого уха;
- кнопка ЛЕВ - обеспечивает выбор левого уха для записи и просмотра результатов;
- кнопка ПРАВ - обеспечивает выбор правого уха для записи и просмотра результатов;
- кнопка СБРОС- обеспечивает разгерметизацию канала формирования давления и приведение помпы в исходное состояние;
- кнопка ПУСК – обеспечивает включение помпы и проведение тимпанометрии в автоматическом режиме;
- кнопка СД (стирание данных) – обеспечивает стирание индицируемых данных при однократном нажатии и всех записанных данных при двукратном нажатии в режиме ТИМПАН;

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- кнопка ПЕЧАТЬ – обеспечивает вывод на термопринтер или компьютер результатов обследования;

- кнопка РАБОТА (ТИМПАН) – обеспечивает возврат в режим работы из режима воспроизведения.

Акустический зонд подключается к тимпанометру через разъем ЗОНД и щупер пневмопровода, расположенные на задней панели.

На задней панели также расположены вилка питания "220V, 50Hz", тумблер включения питания прибора и разъем ВЫХОД для подключения интерфейсного устройства для связи с компьютером или принтером.

Устройство интерфейсное ЮЕИМ.468353.001 выполнено в виде самостоятельного выносного блока.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				

1.5 Маркировка

1.5.1 На передней панели тимпанометра тимпанометре указаны:

- наименование предприятия-изготовителя,
- наименование прибора «Тимпанометр АИ-02»,

На задней панели тимпанометра указаны:

- заводской номер,
- год выпуска изделия,
- знак Утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009,
- напряжение сети,
- частота напряжения сети,
- символы изделия класса II и типа В по ГОСТ Р 50267.0.

1.5.2 На потребительской таре (картонной коробке), в которой уложены составные части тимпанометра, указаны:

- наименование предприятия-изготовителя,
- наименование изделия,
- знак Утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009,
- дата выпуска

1.6 Упаковка и консервация

1.6.1 Упаковочная тара для изделия представляет собой картонную коробку, в которую укладываются уложенные в чехлы из полиэтиленовой пленки толщиной 0,1-0,2 мм по ГОСТ 10354 все составные части изделия и эксплуатационные документы.

Для консервации изделия в чехлы с изделием помещается силикагель технический по ГОСТ 3956.

И	№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.					Лист
ООО ЦИРМИ						ЮЕИМ.941116.001 РЭ				12
ИЗМ Лист № докум. Подп. Дата										

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 Тимпанометрическое обследование проводить в помещении, уровень шума в котором не превышает 50 дБА.

2.1.2 Если изделие находилось в условиях отрицательных температур, его необходимо выдержать в течение двух часов в помещении при температуре от плюс 15 до плюс 25° С и относительной влажности воздуха до 80%.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 Тимпанометр АИ-02 по электробезопасности соответствует требованиям ГОСТ Р 50267.0, выполнен по способу защиты класса II, степени защиты типа В и не требует защитного заземления.

2.2.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, НЕ ВЫКЛЮЧИВ ВИЛКУ СЕТЕВОГО ШНУРА ИЗ СЕТИ.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				

2.3 Подготовка и порядок работы

2.3.1 Работа с тимпанометром должна производиться квалифицированным медицинским персоналом, владеющим основами акустической импедансометрии (Приложение А) и предварительно изучившим настоящий документ.

2.3.2 Не рекомендуется располагать изделие около мощных трансформаторов, рентгеновских установок и других устройств, создающих электрические и акустические помехи.

2.3.3 При совместной работе тимпанометра с термопринтером или компьютером ознакомиться с рекомендациями, представленными соответственно в руководстве пользователя «Подключение термопринтера» и в руководстве пользователя «Программа обработки результатов аудиометрических обследований».

2.3.4 Подключить разъем и пневмопровод акустического зонда к разьему ЗОНД и штуцеру на задней панели тимпанометра.

2.3.5 Подключить тимпанометр к сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В с помощью сетевого шнура.

2.3.6 Включить тимпанометр сетевым тумблером.

На индикаторе тимпанометра появится следующее изображение:

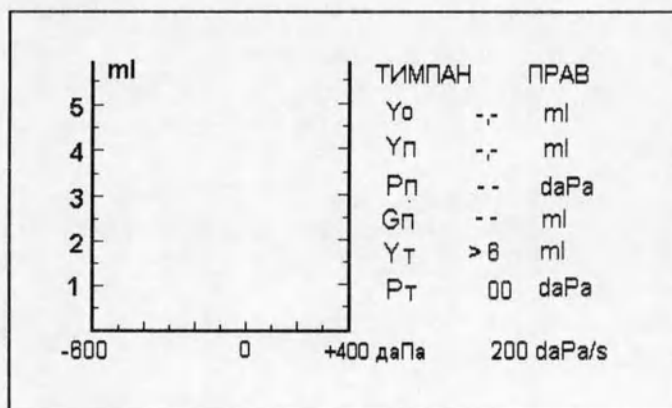


Рисунок 2

Y_o – эквивалентный объем при давлении + 200 даПа,

Y_p – амплитуда тимпанограммы, соответствующая податливости барабанной перепонки,

P_p – давление в среднем ухе (давление, соответствующее пику тимпанограммы),

G_p – градиент тимпанограммы, характеризующий ширину тимпанограммы. Абсолютный градиент в мл рассчитывается как расстояние от пика тимпанограммы до уровня, где ширина тимпанограммы равна 100 даПа.

Y_t – текущее значение эквивалентного объема,

P_t – текущее значение давления,

200 daPa/s –установленная по умолчанию скорость изменения давления.

2.3.7 Прогреть прибор в течение 5 мин. Вставить акустический зонд в отверстие калибровочной камеры объемом 5 мл. На индикаторе должно появиться текущее значение (Y_t) объема калибровочной камеры.

Если показание индикатора “ > 6ml ”, необходимо проверить правильность установки зонда. Последовательным нажатием кнопок МЕНЮ, МЕНЮ > и ВВОД войти в режим КАЛИБРОВКА. В режиме КАЛИБРОВКА нажатием кнопок МЕНЮ > и МЕНЮ < выставить показания индикатора эквивалентного объема 5,0 ml. В случае необходимости значительных изменений при калибровке проверить показания при подключении камер объемом 2 мл и 0,5 мл. Нажать кнопку ВВОД и кнопкой МЕНЮ вернуться в основной режим работы.

2.3.8 Проверить герметичность системы подачи воздуха, изменяя давление в диапазоне $0 \div +200$ daPa, контролируя его по индикатору текущего давления. Кнопка ПУСК осуществляет пуск помпы на увеличение давления в пневмосистеме со скоростью, указанной на индикаторе. В приборе реализованы четыре скорости изменения давления: 25, 50, 100, 200 daPa/s, любую из ко-

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И:				

торых можно выбрать с помощью кнопок МЕНЮ, ВВОД, МЕНЮ > или МЕНЮ < и ВВОД. Возврат в основной режим работы кнопкой МЕНЮ. Помпа обеспечивает возможность изменения давления в автоматизированном режиме от 0 до +200 daPa, а затем до – 400 daPa (при завершении тимпанограммы до – 100 daPa.). Если на индикаторе появляется надпись УТЕЧКА!, система негерметична.

Герметичность системы в норме, если надпись УТЕЧКА! не появляется при минимальной скорости изменения давления.

2.3.9 Вынуть зонд из калибровочной камеры.

2.3.10 Кнопка СБРОС осуществляет разгерметизацию пневмосистемы и приведение поршня помпы в исходное положение независимо от текущего давления в системе. Нажать кнопку СБРОС давления. При этом должен включиться двигатель помпы. Через 3-4 с двигатель помпы придет в исходное положение. Тимпанометр готов к работе.

ПОРЯДОК РАБОТЫ

2.3.11 Перед началом обследования каждого пациента дважды нажать кнопку СД (стирание данных), при этом результаты предыдущего обследования из памяти тимпанометра будут удалены.

2.3.12 Выбрать скорость изменения давления с помощью кнопок МЕНЮ, ВВОД, МЕНЮ > или МЕНЮ < и ВВОД. Возврат в основной режим работы кнопкой МЕНЮ. Выбрать по индикатору ухо, на котором будет проводиться обследование, кнопкой ПРАВ или ЛЕВ.

2.3.13 Вставить зонд в исследуемое ухо, контролируя по индикатору отсутствие утечки. При утечке горят красный и зеленый индикаторы, при затыкании - только красный. Затыкание может обозначать засорение датчика, либо его упор в стенки слухового прохода. Если оба индикатора не горят, зонд не

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				



вставлен в ухо и эквивалентный объем превышает 6 мл. Если горит только зеленый индикатор, можно начинать обследование.

2.3.14 Нажать кнопку ПУСК. Если полученная тимпанограмма неудовлетворительна, провести обследование повторно.

Запомнить полученную тимпанограмму нажатием кнопки ЗАПИСЬ.

При необходимости провести обследование второго уха.

Перейти в режим воспроизведения нажатием кнопки ВОСПР.

2.3.15 По кнопке ВОСПР выводятся результаты обследования для правого или левого уха – тимпанограмма и ее параметры: Y_0 , амплитуда тимпанограммы, соответствующая податливости барабанной перепонки, давление в среднем ухе (давление, соответствующее пику тимпанограммы), градиент тимпанограммы и скорость изменения давления. В режиме воспроизведения вертикальный курсор устанавливается на пик тимпанограммы, и соответствующие значения давления и эквивалентного объема высвечиваются на индикаторе. Кнопками МЕНЮ > и МЕНЮ < курсор можно устанавливать на любое интересующее значение и считывать показания индикаторов.

При необходимости нажатием кнопки СД результаты обследования, выведенные на экран, можно удалить из памяти.

Из режима воспроизведения можно вывести все результаты обследования на термопринтер или компьютер нажатием кнопки ПЕЧАТЬ. Кнопка ПЕЧАТЬ работает только в режиме воспроизведения и всегда выводит все данные для обеих ушей.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Порядок обслуживания

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.

3.1.1 Техническое обслуживание производится квалифицированным инженерно-техническим персоналом с целью выявления и предупреждения отказов и неисправностей изделия в период его эксплуатации.

3.1.2 Для обеспечения надежной работы изделия в течение всего периода эксплуатации необходимо своевременно проводить профилактические работы, включающие:

- проверку комплектности,
- периодическую поверку.

3.1.3 Проверку комплектности изделия производить согласно разделу 1.3 настоящего документа.

3.2 Техническое освидетельствование

3.2.1 Поверку изделия производить в соответствии с документом "Тимпанометр АИ-01. Методика поверки" ЮЕИМ.941116.001 ПМ.

3.2.2 Периодичность поверки - 1 раз в год.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт является неплановым видом ремонта, выполняемым в случае возникновения отказов и неисправностей, и состоит в замене или восстановлении отдельных частей изделия.

4.2 Текущий ремонт изделия должен осуществляться в условиях предприятия-изготовителя.

4.3 При выпуске изделия из производства и после ремонта должна быть произведена первичная поверка.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.					Лист	
000 Цирми					INFO@CIRMI.RU	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU		ЮЕИМ.941116.001 РЭ		18
ИЗМ	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Длительное хранение изделия производится в упаковке.

5.2 Хранение осуществляется в закрытом помещении при температуре воздуха от минус 50 до плюс 40° С и относительной влажности 98% при температуре плюс 25° С.

В воздухе, где хранится тимпанометр, не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

5.3 Транспортирование изделия производится транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида, при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50° С. При этом транспортная тара должна быть надежно закреплена с целью исключения возможности перемещения.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие тимпанометра АИ-02 требованиям технических условий ТУ 9441-002-23115390-2007 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации ЮЕИМ.941116.001 РЭ.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев с момента продажи. Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления.

И	№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.

6.3 В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель безвозмездно ремонтирует изделие при условии доставки его потребителем на предприятие-изготовитель.

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.					Лист
 ООО ЦИПМИ  INFO@CIRMI.RU  WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU					ЮЕИМ.941116.001 РЭ				
ИЗМ.	ЛИСТ	№ докум.	Подп.	Дата					

Приложение А

ПРИМЕНЕНИЕ АКУСТИЧЕСКОЙ ИМПЕДАНСОМЕТРИИ

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

Этот метод представляет собой регистрацию акустической проводимости (величины, обратной сопротивлению) звукопроводящего аппарата слуховой системы. Импедансометрия позволяет провести дифференциальную диагностику патологии среднего уха (экссудативный средний отит, отосклероз, адгезивный отит, разрыв цепи слуховых косточек). Акустическая импедансометрия включает тимпанометрию и акустическую рефлексометрию.

Тимпанометрия заключается в регистрации значений акустической проводимости при изменении давления воздуха в наружном слуховом проходе (обычно от +200 до -400 даПа). Кривая, отражающая зависимость проводимости (податливости) от давления, называется тимпанограммой. Наибольшее распространение получила классификация тимпанограмм, предложенная Jerger (1970). Согласно этой классификации, различают пять основных типов тимпанометрических кривых, обозначаемых буквами латинского алфавита.

При отсутствии патологии среднего уха и нормально функционирующей слуховой трубе давление в барабанной полости равно атмосферному. Поэтому максимальная податливость регистрируется при создании в наружном слуховом проходе атмосферного давления, которое принимается за 0. Полученную тимпанограмму относят к типу «А».

При наличии выпота в среднем ухе или адгезивных явлениях в барабанной полости изменение давления в наружном слуховом проходе не приводит к существенному изменению податливости. Поэтому тимпанограмма выглядит

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.					Лист		
000 ЦИРМИ					ЮЕИМ.941116.001 РЭ					21	
ИНФО@ЦИРМИ.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU											
ИЗМ. Лист					№ докум.					Подп.	Дата

как ровная или слегка выпуклая линия без видимого пика. Такую тимпанограмму обозначают как тип «В».

При нарушении проходимости слуховой трубы, вызванном евстахиитом, патологией носоглотки и т.п., в среднем ухе создается отрицательное давление. Максимальная податливость барабанной перепонки может быть достигнута при создании в наружном слуховом проходе давления, равного давлению в барабанной полости. Поэтому тимпанограмма сохраняет нормальную конфигурацию, но пик ее оказывается смещенным в сторону отрицательного давления. Такая кривая относится к типу «С».

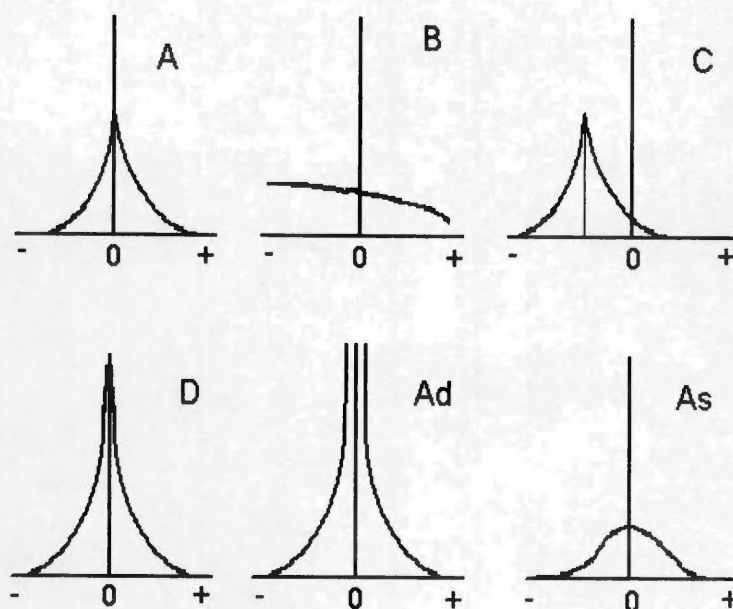
Отдельные рубцы и атрофические изменения барабанной перепонки приводят к увеличению ее податливости, что проявляется в повышении амплитуды пика кривой (при частоте зондирующего сигнала 226 Гц). Такая тимпанограмма относится к типу «D».

При разрыве цепи слуховых косточек, вызванном травмой, воспалительным процессом или асептическим некрозом, также происходит резкое увеличение податливости звукопроводящей системы. Амплитуда пика при этом обычно превышает диапазон прибора, а разомкнутая тимпанограмма обозначается как тип «Ad».

При отосклерозе барабанная перепонка сохраняет свою эластичность. Фиксация стремени приводит к некоторому снижению податливости звукопроводящей системы, которое может, как правило, сопровождаться некоторым снижением амплитуды тимпанометрической кривой и закруглением ее пика. Такую тимпанограмму относят к типу «As».

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.
И				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Основные типы тимпанограмм по классификации Jerger (1970)

№ подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.

000 ЦРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

ВІЗМІ ЛІСТ? № ДОКУМ. Подп. Дата

ЮЕИМ.941116.001 РЭ

Лист

23