



# **Взрывозащищенное носимое мультисенсорное устройство NACEх-РА**

АМЦШ.468266.018РЭ

## **Руководство по эксплуатации**

Версия 3  
2025



## Содержание

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Обозначения и сокращения .....                                                 | 2  |
| 1 Описание и работа изделия .....                                              | 4  |
| 1.1 Назначение изделия.....                                                    | 4  |
| 1.2 Технические характеристики .....                                           | 4  |
| 1.3 Состав изделия.....                                                        | 5  |
| 1.4 Устройство и работа.....                                                   | 7  |
| 1.5 Средства обеспечения взрывозащиты .....                                    | 11 |
| 1.6 Маркирование и пломбирование.....                                          | 13 |
| 1.7 Упаковка.....                                                              | 14 |
| 2 Использование по назначению .....                                            | 15 |
| 2.1 Эксплуатационные ограничения .....                                         | 15 |
| 2.2 Подготовка изделия к использованию .....                                   | 15 |
| 2.3 Использование изделия .....                                                | 16 |
| 3 Техническое обслуживание .....                                               | 18 |
| 3.1 Общие указания.....                                                        | 18 |
| 3.2 Меры безопасности.....                                                     | 18 |
| 3.3 Порядок технического обслуживания изделия .....                            | 18 |
| 4 Текущий ремонт.....                                                          | 19 |
| 5 Хранение.....                                                                | 20 |
| 6 Транспортирование .....                                                      | 21 |
| 7 Утилизация.....                                                              | 22 |
| Приложение А (обязательное) Описание пользовательского интерфейса изделия..... | 23 |

## Обозначения и сокращения

В настоящем документе применяют следующие сокращения и обозначения.

АРМ – автоматизированное рабочее место

ВЗУ – внутренне запоминающее устройство

МООС – модуль обработки сигналов

ПК – персональный компьютер

ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема

ПО – программное обеспечение

РЭ – руководство по эксплуатации

ТО – техническое обслуживание

УЗД – уровень звукового давления

АЭ – Акустический эксцесс

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для организации эксплуатации Взрывозащищенного носимого мультисенсорного устройства NACEx-PA.

Взрывозащищенное носимое мультисенсорное устройство NACEx-PA АМЦШ.468266.018 (далее – изделие), производства ООО «Синапс», Россия, предназначено для применения во взрывоопасных зонах классов 1, 2, 21 и 22 для измерения уровня звукового давления акустического шума, оперативного видеонаблюдения и визуализации в реальном времени акустического поля в звуковом диапазоне частот, возникающего из-за дефектов в механическом оборудовании.

Изделие соответствует маркировке взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред:  1Ex eb ib mb IIC T4 Gb X, для взрывоопасных пылевых сред:  Ex tb ib mb IIIC T135°C Db X (по ГОСТ 31610.0-2019), где специальный знак X обозначает предупреждение «ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩЕНО!». Изделия могут применяться во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 категорий взрывоопасных смесей IIA, IIB и IIC по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 и во взрывоопасных зонах классов 21 и 22 по ГОСТ IEC 31610.10-2-2017/IEC 60079-10-2:2015 подгрупп пылевых сред IIIA, IIIB, IIIC по ГОСТ IEC 60079-10-2-2011, согласно маркировкам взрывозащиты электрооборудования, ГОСТ 31610.0-2019 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования в потенциально взрывоопасных средах.

Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) изделия, его составных частей и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт, а также сведения по утилизации изделия и его составных частей.

Руководство по эксплуатации составлено в объеме, достаточном для обучения обслуживающего персонала работе с изделием.

К эксплуатации изделия должен допускаться персонал, обладающий навыками работы с вычислительной техникой и знающий эксплуатационную документацию на изделие.

## 1 Описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

Изделие представляет собой программно-аппаратный комплекс, включающий многоканальный сенсор видео и звуковых сигналов, модуль обработки и отображения информации и аккумуляторный блок питания, размещенные в эргономичном корпусе, который обеспечивает возможность формирования узкой акустической диаграммы направленности и управления положением ее максимума по видеоизображению.

Изделие предназначено для применения во взрывоопасных зонах классов 1, 2, 21 и 22 для измерения уровня звукового давления акустического шума, оперативного видеонаблюдения и визуализации в реальном времени акустического поля в звуковом диапазоне частот, возникающего из-за дефектов в механическом оборудовании.

### 1.2 Технические характеристики

Основные технические и эксплуатационные характеристики изделия представлены в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование параметра                                         | Единица измерения | Величина                     |
|----------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Количество микрофонов                                          | шт.               | 112 MEMS цифровых микрофонов |
| Частота кадров акустического изображения                       | кадров в сек.     | до 30 кадров в сек.          |
| Количество каналов записи                                      | шт.               | 112                          |
| Интегральный уровень звуковых сигналов (динамический диапазон) | дБ                | от 10 до 150                 |
| Рабочий диапазон частот                                        | Гц                | от 50 до 20000               |
| Угол оптического зрения                                        | Градус            | 70°                          |
| Угол акустического зрения                                      | Градус            | 180°                         |
| Дистанция обнаружения                                          | м                 | 0,3 – 50                     |
| Размеры дисплея                                                | дюйм              | 7                            |
| Разрешение дисплея                                             | -                 | 1024 × 600                   |
| Тип дисплея                                                    | -                 | Емкостной сенсорный экран    |
| Разрешение камеры                                              | -                 | 1920 × 1080 (Full HD)        |
| Зум                                                            | -                 | 6-кратный цифровой зум       |
| Объем памяти                                                   | Тб                | 1                            |
| Максимальное время записи                                      | час               | 20                           |
| Количество сохраняемых снимков, не менее                       | шт.               | 20000                        |

| Наименование параметра                                                                 | Единица измерения | Величина                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Формат снимков                                                                         | -                 | JPG                                                      |
| Формат записи                                                                          | -                 | Файл-контейнер NACF                                      |
| Беспроводной интерфейс                                                                 | -                 | Wi-Fi                                                    |
| Сетевой интерфейс                                                                      | -                 | Ethernet                                                 |
| Интерфейс для подключения к ПК                                                         | -                 | USB Type-C                                               |
| Интерфейс для подключения внешних носителей                                            | -                 | USB Type-A                                               |
| Интерфейс для зарядки устройства                                                       | -                 | Разъем DC питания                                        |
| Время работы в режиме визуализации акустического поля в реальном времени               | час               | 5                                                        |
| Соединение для штатива                                                                 | -                 | Резьба 1/4"(M)                                           |
| Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) (код IP)  | -                 | IP54                                                     |
| Маркировка взрывозащиты                                                                |                   | 1Ex eb ib mb IIC T4 Gb X,<br>Ex tb ib mb IIIC T135° Db X |
| Рабочий диапазон температур                                                            | °C                | от -20 до +40                                            |
| Относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °C (без конденсации влаги) | %                 | 95                                                       |
| Габаритные размеры                                                                     | мм                | 466×462×80                                               |
| Масса изделия, не более                                                                | кг                | 3,9                                                      |

Изделие удовлетворяет требованиям технических регламентов Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» ТР ТС 012/2011. Изделие имеет маркировку взрывозащиты для взрывоопасных газовых сред:  1Ex eb ib mb IIC T4 Gb X, для взрывоопасных пылевых сред:  Ex tb ib mb IIIC T135°C Db X, где специальный знак X обозначает предупреждение «ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ ЗОНЕ ЗАПРЕЩЕНО!».

### 1.3 Состав изделия

Состав изделия приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Обозначение     | Наименование                                                 | Количество | Примечание        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
| АМЦШ.468266.018 | Взрывозащищенное носимое мультисенсорное устройство NACEx-PA | 1 шт.      |                   |
|                 | Нашейный ремень                                              | 1 шт.      | В составе изделия |
|                 | Зарядный блок питания                                        | 1 шт.      |                   |

| Обозначение       | Наименование                               | Количество | Примечание                          |
|-------------------|--------------------------------------------|------------|-------------------------------------|
|                   | Кабель подключения USB Type-C - USB Type-A | 1 шт.      |                                     |
| АМЦШ.468266.018ПС | Паспорт                                    | 1 шт.      |                                     |
| АМЦШ.468266.018РЭ | Руководство по эксплуатации                | 1 шт.      |                                     |
| АМЦШ.460633.009   | Упаковка                                   | 1 шт.      | Кейс защитный<br>транспортировочный |

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Устройство изделия

Внешний вид изделия приведен на рисунке 1.

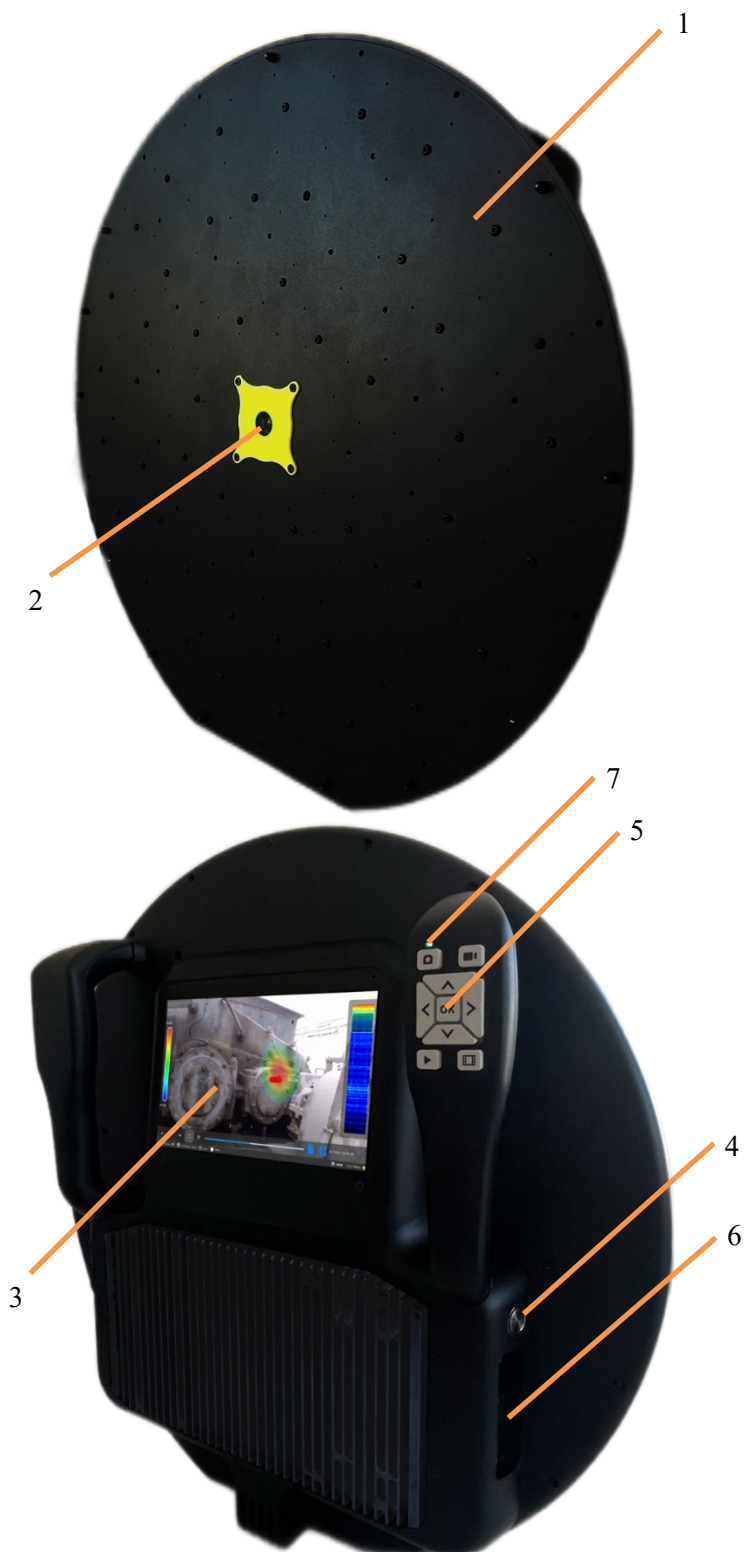


Рисунок 1 – Внешний вид изделия

- 1 – массив микрофонов; 2 – видеокамера; 3 – дисплей;  
4 – кнопка включения/выключения; 5 – кнопки управления;  
6 – крышка внешних разъемов; 7 – светодиодный индикатор работы

Устройство включает многоканальный сенсор видео и звуковых сигналов; модуль обработки и отображения сигналов (МООС) и аккумуляторный блок питания, размещенные в эргономичном корпусе. Многоканальный сенсор видео и звуковых сигналов включает плату микрофонную с размещенными на ней 112 микрофонами и видеокамеру. МООС включает сенсорный дисплей и материнскую плату, на которой размещены ПЛИС со вспомогательной схемой, содержащей внешнюю память и интерфейс программирования ПЛИС, контроллер-преобразователь интерфейса USB2.0 в интерфейс MII, микрокомпьютер с ВЗУ и USB хаб. В устройстве реализована возможность передачи данных с помощью интерфейса USB записанных на ВЗУ аудио и видео сигналов на автоматизированное рабочее место (АРМ). Аккумуляторный блок питания конструктивно выполнен на основе литий-ионных аккумуляторов, напряжение питания 12,6 В.

Изделие обеспечивает многоканальный синхронный прием акустических сигналов в звуковом диапазоне частот, а также их совместную обработку с целью формирования узкой акустической диаграммы направленности и управления положением ее максимума по видеоизображению объекта наблюдения. В результате обработки на экране дисплея в реальном времени наблюдается видеоизображение объекта мониторинга и визуализация создаваемого этим объектом акустического поля в разных диапазонах частот, что позволяет в автоматическом или интерактивном режиме (оператором) определить и локализовать в пространстве возможное возникновение дефектов в механическом оборудовании.

С помощью физических кнопок и экранных сенсорных органов управления оператор имеет возможность управления параметрами приема, обработки, отображения и записи принимаемых аудио- и видеосигналов, а также передачи записанных данных на АРМ или другой персональный компьютер для их дальнейшего анализа.

#### **1.4.2 Работа изделия**

Для начала работы, нужно нажать и удерживать в течение 2 секунд кнопку включения/выключения, расположенную на боковой панели изделия.

Загорится светодиодный индикатор работы и начнется загрузка ПО.

Светодиодный индикатор работы имеет следующую индикацию:

Не горит - устройство выключено;

Горит зеленым – устройство включено, при подключенной зарядке – батарея полностью заряжена;

Горит красным – устройство заряжается.

После загрузки ПО на дисплее появится стартовый экран (рисунок 2), и изделие начинает работу в основном режиме функционирования.

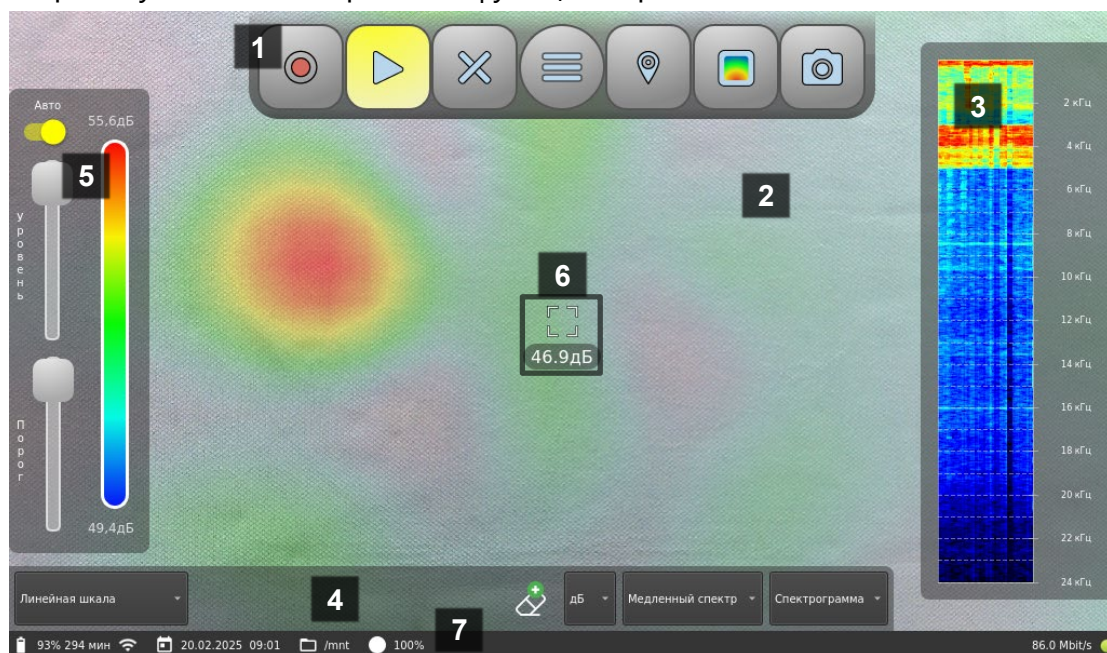


Рисунок 2 – Экранная форма

Экранная форма содержит следующие элементы управления:

- 1) Основной блок кнопок управления;
- 2) Область видеоизображения. В режиме работы в реальном времени отображается картинка с видеокамеры устройства, в режиме постобработки видео из файла;
- 3) Блок частотной / временной диаграмм и спектрограммы;
- 4) Блок выбора режимов отображения частотной / временной диаграмм и спектрограммы;
- 5) Блок управление параметрами визуализации акустической картины;
- 6) Маркер цели;
- 7) Строка индикации состояния устройства.

Для управления работой изделия возможно использование виртуальных кнопок на экранной панели, а также физических кнопок на корпусе изделия.

Назначение и порядок работы с использованием виртуальных кнопок подробно описано в Приложении А.

Назначение кнопок управления, находящихся на корпусе изделия, приведено ниже.



– при нажатии на кнопку будет создан файл изображения (с расширением .jpg), содержащий информацию о шкале громкости акустического изображения, а также

о выбранном частотном диапазоне. Дублирует кнопку  из основного блока кнопок управления экранного интерфейса (см. приложение А).

 – начало / остановка записи файла-контейнера (с расширением .nasf), содержащего аудиовизуальную информацию для постобработки. При нахождении в памяти устройства открывает контекстное меню. Дублирует кнопку  из основного блока кнопок управления экранного интерфейса (см. приложение А).

 – начало / остановка воспроизведения звука с изделия в реальном времени. Так же эта кнопка позволяет выйти из режима постобработки при просмотре файла-контейнера. При нахождении в памяти устройства переход в вышестоящую папку. Дублирует кнопку  из основного блока кнопок управления экранного интерфейса (см. приложение А).

 – открытие / закрытие памяти устройства. Дублирует пункт главного меню «Память» экранного интерфейса (см. приложение А).

 – выполняет следующие функции:

При нахождении на стартовом экране:

–однократное нажатие – скрыть / показать основной блок кнопок управления и некоторые другие элементы экранного интерфейса;

–долговременное нажатие – сброс настроек интерфейса до состояния по умолчанию. Дублирует пункт главного меню «Профили» → «Сбросить».

При фокусе на кнопках основного блока / нахождении в главном меню / нахождении в памяти: однократное нажатие – подтверждение выбора.

При нахождении в режиме постобработки: однократное нажатие – добавление инцидента в открытый файл-контейнер.

 – выполняет следующие функции:

При нахождении на стартовом экране: сдвиг выделенного диапазона частот в сторону низких частот.

При нахождении в главном меню / нахождении в памяти: перемещение вверх.

 – выполняет следующие функции:

При нахождении на стартовом экране: сдвиг выделенного диапазона частот в сторону высоких частот.

При нахождении в главном меню / нахождении в памяти: перемещение вниз.

 – выполняет следующие функции:

При нахождении на стартовом экране со скрытым основным блоком кнопок управления: уменьшение цифрового зума.

При нахождении на стартовом экране с показанным основным блоком кнопок управления: активация фокуса (зеленая рамка вокруг кнопки) на кнопках основного блока (рисунок 3).

Примечание – При бездействии в течении 5 секунд фокус на кнопках основного блока автоматически снимается. ВНИМАНИЕ! При фокусе на кнопке главного меню после того, как открывалось главное меню при бездействии он автоматически не снимается (рисунок 4).



Рисунок 3

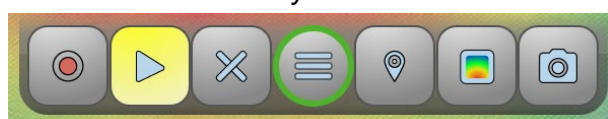


Рисунок 4

При фокусе на кнопках основного блока / нахождении в главном меню / нахождении в памяти: перемещение влево.



– выполняет следующие функции:

При нахождении на стартовом экране со скрытым основным блоком кнопок управления: увеличение цифрового зума.

При нахождении на стартовом экране с показанным основным блоком кнопок управления: активация фокуса (зеленая рамка вокруг кнопки) на кнопках основного блока (рисунок 3).

При фокусе на кнопках основного блока / нахождении в главном меню / нахождении в памяти: перемещение вправо.

## 1.5 Средства обеспечения взрывозащиты

Изделие соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «повышенная защита вида «е» по ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012, в том числе за счет:

- соответствия требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012 по электромонтажу с соблюдением путей утечек и электрических зазоров;
- ограничения температуры на поверхности корпуса и на электрических контактах до максимального значения не выше плюс 135 °С согласно группе T4 по ГОСТ 31610.0-2019;
- применения Ex-компонентов в составе оборудования, таких как контактные устройства (разъемы, зажимы, клеммные колодки), а также компоненты электромонтажа (провода, кабели и жгуты);

- соответствия маркировки и руководства по эксплуатации требованиям раздела 9 ГОСТ Р МЭК 60079-7-2012.

Изделие соответствует требованиям к виду взрывозащиты типа «герметизация компаундом «m» уровня «mb» по ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012, в том числе за счет:

- заливки компаундом силиконовым «Силагерм 2113 марка А» объема модуля обработки сигналов, включая кнопку в сборе АМЦШ.303659.001, плату материнскую в сборе АМЦШ.466229.004, плату батарейную АМЦШ.469535.003;
- соответствия требованиям технических характеристик применяемого компаунда силиконового «Силагерм 2113 марка А», который выпускается в соответствии с ТУ 2513-011-01296014-2015 и ТУ 20.30.22-011-012960-14-2018 и предназначен для защиты, изоляции и огнезащиты изделий электронной и радиотехнической техники, длительно работающих в среде воздуха, солевого тумана и в условиях 100% влажности в интервале температур от минус 60 до 300 °С;
- соответствия минимальной толщины компаунда вокруг электрических компонентов и цепей, расстояния в компаунде для токоведущих частей и общего объема свободных пространств в компаунде требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012 для соответствующего уровня взрывозащиты. Компаунд имеет удельное объемное электрическое сопротивление  $1,2 \times 10^{14}$  Ом см (при температуре  $(20 \pm 5)$  °С.

Электрические цепи изделия соответствует требованиям к виду взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2014, в том числе за счет:

- ограничения параметров электрических цепей, выходящих из залитого компаундом объема и подключаемых к нему электронных компонентов изделия до искробезопасных значений в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014;
- ограничения напряжений и токов в цепях, которые достигаются применением полупроводниковых компонентов, токоограничительных резисторов и предохранителей с обеспечением электрической нагрузки на элементы блоков искрозащиты не более  $2/3$  от номинального значения в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014;
- соответствия печатного монтажа электрических цепей, конструкции и электрического монтажа требованиям по путям утечек и электрическим зазорам требованиям ГОСТ 31610.11-2014;
- обеспечения параметров искробезопасных цепей, к которым относятся дисплей в сборе АМЦШ.467846.001, плата микрофонная акустическая TOR АМЦШ.468157.006, плата микрофонная акустическая сегмент № 1

АМЦШ.468157.007, плата микрофонная акустическая сегмент № 2  
АМЦШ.468157.008, плата микрофонная акустическая сегмент № 3  
АМЦШ.468157.009, плата микрофонная акустическая сегмент № 4  
АМЦШ.468157.010, плата микрофонная акустическая сегмент № 5  
АМЦШ.468157.011, плата микрофонная акустическая сегмент № 6  
АМЦШ.468157.007, плата кнопочная АМЦШ.469545.001, видеокамера (покупное изделие) в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

| Наименование параметра                             | Значение |
|----------------------------------------------------|----------|
| Максимальное входное напряжение $U_i$ , В          | 5,56     |
| Максимальный входной ток $I_i$ , А                 | 3        |
| Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , мкФ        | 32       |
| Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мкГн | 3,3      |

Дополнительные меры, принятые для обеспечения взрывозащиты изделия:

- изделие имеет высокую степень защиты от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов, воды – IP54 по ГОСТ 14254-2015;
- выводы для внутренних соединений рассчитаны на выбранное сечение проводов и обеспечивают долговременный надежный контакт.

## 1.6 Маркирование и пломбирование

На корпусе изделия расположена табличка маркировочная, содержащая следующие данные:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия и обозначение ТУ;
- рабочий диапазон температур;
- наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата соответствия;
- специальный знак взрывобезопасности **Ex** и маркировка взрывозащиты;
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой;
- серийный (заводской) номер изделия;
- дата изготовления.

Серийный номер изделия является уникальным для каждого изделия.

На тару должна наноситься маркировка, содержащая сведения в предыдущем абзаце, и транспортная маркировка, с нанесением при необходимости манипуляционных знаков: «ХРУПКОЕ», «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ». Маркировка, наносимая на

упаковку, должна быть устойчива к условиям транспортирования и хранения, а также при случайном воздействии воды.

## **1.7 Упаковка**

Упаковка обеспечивает защиту изделия от механических и климатических воздействий при транспортировании и хранении.

Упаковка изделия выдерживает без нарушения целостности конструкции воздействие механических нагрузок, а также обеспечивает выполнение требований к транспортированию и хранению.

Входящие в комплект поставки документы дополнительно упакованы в индивидуальный запаянный полиэтиленовый пакет и вложены в транспортную упаковку изделия.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

При эксплуатации изделия должны соблюдаться требования к условиям эксплуатации изделия согласно подразделу 1.2 настоящего РЭ.

### **2.2 Подготовка изделия к использованию**

#### **2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия**

К эксплуатации изделия должен допускаться персонал, обладающий навыками работы с вычислительной техникой, знающий эксплуатационную документацию на изделие и прошедший инструктаж по соблюдению правил и мер безопасности при работе с электрическими приемниками напряжением до 1000 В, определенных «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Изделия могут применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ТР ТС 012/2011 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, настоящего РЭ.

Перед началом работы необходимо произвести осмотр изделия. При этом, следует обратить внимание на маркировку взрывозащиты, а также ее соответствие классу взрывоопасной зоны, а также убедиться в отсутствии повреждений (вмятин, трещин или сколов), мешающих нормальному выполнению всех функций изделия. При обнаружении дефектов принять необходимые меры к их устранению.

**Примечание** – Запрещается эксплуатация изделия до устранения обнаруженных дефектов.

#### **2.2.2 Порядок подготовки изделия к использованию**

Перед использованием изделия, необходимо удалить пыль и грязь с поверхности изделия, провести его визуальный осмотр на предмет отсутствия механических повреждений, состояния разъемов внешних подключений и элементов управления.

Перед использованием изделия, при необходимости, произвести зарядку аккумуляторной батареи. Для этого нужно подключить блок питания к разъему DC питания, находящемуся под крышкой внешних разъемов изделия (рисунок 1).

Специальная подготовка изделия к использованию не требуется. После включения изделия согласно п. 1.4.2 оно сразу переходит в основной режим работы.

## **2.3 Использование изделия**

### **2.3.1 Обеспечение взрывозащищенности и меры безопасности при использовании изделия**

Соблюдение правил техники безопасности является необходимым условием взрывобезопасной работы и эксплуатации изделия.

К эксплуатации изделия должен допускаться персонал, обладающий навыками работы с вычислительной техникой, знающий эксплуатационную документацию на изделие и прошедший инструктаж по соблюдению правил и мер безопасности при работе с электрическими приемниками напряжением до 1000 В, определенных «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Изделие должно применяться во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 категорий взрывоопасных смесей IIA, IIB и IIC по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 и во взрывоопасных зонах классов 21 и 22 по ГОСТ IEC 31610.10-2-2017/IEC 60079-10-2:2015 подгрупп пылевых сред IIIA, IIIB, IIIC по ГОСТ IEC 60079-10-2-2011, согласно маркировкам взрывозащиты электрооборудования, ГОСТ 31610.0-2019 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования в потенциально взрывоопасных средах.

**ВНИМАНИЕ!** Во время работы во взрывоопасных зонах зарядка аккумуляторной батареи изделия **ЗАПРЕЩЕНА!**

### **2.3.2 Порядок действия обслуживающего персонала при использовании изделия**

После загрузки устройства появляется видеоизображение сцены и визуализации акустического поля, регистрируемого многоканальным сенсором видео, звуковых сигналов (рисунок 2).

Основной рабочий режим обеспечивает:

- отображение на дисплее видео-акустической окружающей обстановки в реальном времени;
- возможность выбора по видеоизображению объекта интересующей области для визуализации акустического поля;
- возможность зуммирования видео-акустической картины;
- возможность отображения частотного спектра и временной диаграммы акустического сигнала наблюдаемого объекта;
- возможность записи видео-акустической окружающей обстановки на встроенное запоминающее устройство (ВЗУ);
- возможность визуализации интенсивности акустического поля записанного файла-контейнера;

- поддержку режима постобработки записанного аудио- видео- контейнера на АРМ оператора и непосредственно на самом устройстве;
- реализацию механизма перемотки аудио-видеоинформации, записанной ранее, а также механизма переключения между файлами-контейнерами;
- возможность сохранения настроек, осуществленных пользователем.

Примечание – Описание способов реализации этих и других функций изделий с использованием ПО приведено в Приложении А.

### 2.3.3 Перечень возможных неисправностей

Устранение неисправностей аппаратных и программных средств, если оно требует значительных материальных и физических затрат или невозможно силами эксплуатирующей организации, осуществляется сотрудниками предприятия-изготовителя.

Возможные неисправности и действия по их устранению приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Описание неисправности                 | Возможная причина                      | Способ устранения                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Изделие не включается                  | Разряжена аккумуляторная батарея       | Подключить внешнее зарядное устройство и произвести зарядку аккумуляторной батареи.<br>Если устройство не заряжается обратится в техническую поддержку предприятия-изготовителя |
| Программное обеспечение не загружается | Сбой операционной системы при загрузке | Произвести перезагрузку изделия, при повторении ошибки обратится в техническую поддержку предприятия-изготовителя                                                               |

### 2.3.4 Порядок выключения изделия

После окончания работы необходимо выключить изделие, для этого нажать и удерживать 2 секунды кнопку включения/выключения на боковой панели изделия.

## **3 Техническое обслуживание**

### **3.1 Общие указания**

Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» при работе с устройствами до 1000 В.

ТО изделия проводится с целью обеспечения его работоспособности, поддержания в исправном состоянии и в постоянной готовности, а также для определения необходимости проведения ремонта.

Периодичность ТО не устанавливается. ТО проводится в течение всего периода эксплуатации и хранения изделия, независимо от интенсивности эксплуатации изделия, а также перед постановкой на кратковременное хранение.

ТО изделия выполняется обслуживающим персоналом, допущенным к самостоятельной работе в соответствии с требованиями безопасности настоящего руководства.

### **3.2 Меры безопасности**

При ТО изделия необходимо соблюдать меры безопасности согласно документам «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

### **3.3 Порядок технического обслуживания изделия**

ТО проводится независимо от интенсивности эксплуатации изделия, а также перед постановкой на кратковременное хранение, и включает в себя:

- визуальный осмотр корпуса, не допускаются механические повреждения (трещины, вмятины и т.п.) на корпусе и органах управления;
- удаление пыли и грязи с поверхности изделия;
- проверку состояния разъемов внешних подключений;
- проверку состояния элементов управления.

Ориентировочное время проведения ТО составляет 15 минут.

Все операции, произведенные с изделием, выявленные неисправности, а также отрицательные результаты выполнения ТО должны фиксироваться в специальном журнале.

## **4 Текущий ремонт**

Плановые ремонты изделия не предусмотрены.

Внеплановый ремонт производится предприятием-изготовителем по заявке пользователя. Место, время, порядок и стоимость работ согласуются предварительно с предприятием-изготовителем.

## **5 Хранение**

Упакованные изделия должны храниться на стеллажах в хранилищах с температурой воздуха от 5 °C до 35 °C, а также при относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °C, при отсутствии в этих помещениях паров химически активных веществ. Консервация изделия не предусматривается.

Срок хранения изделия с момента изготовления до начала использования, в течение которого изделие сохраняет технические характеристики, составляет не более 3 лет.

## 6 Транспортирование

Для транспортирования изделие упаковать в транспортную тару. Пустоты между стенками тары и изделием заполнить материалом, предотвращающим его свободное перемещение.

Изделия допускают транспортировку закрытым видом транспорта (железнодорожные вагоны, контейнеры, закрытые автомобили, трюмы, герметизированные отсеки самолетов) в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 60°C;
- относительная влажность воздуха до 95% при 30°C;
- атмосферное давление от 84,0 до 107,0 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- в случае кратковременного транспортирования на открытых платформах или на автомашинах тара с изделиями должна быть закрыта брезентом.

Условия транспортирования изделия в части воздействия механических факторов

- Легкие (Л) по ГОСТ 23216-78.

## **7 Утилизация**

Изделие не подлежит утилизации вместе с бытовым мусором и должно доставляться в специализированный центр для утилизации изделий электронной техники. Ответственность за утилизацию изделия несет эксплуатирующая организация.

## Приложение А (обязательное)

### Описание пользовательского интерфейса изделия

#### Введение

После запуска изделия на экране отображается интерфейс, как показано на рисунке А.1.

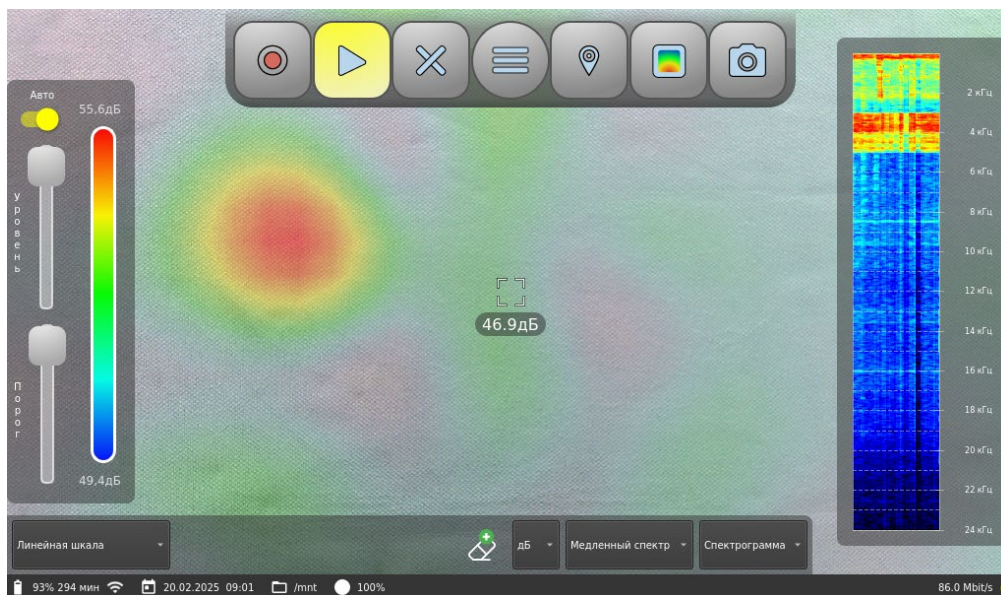


Рисунок А.1

Для того чтобы скрыть основной блок кнопок управления и некоторые другие элементы интерфейса (рисунок А.2) нажмите один раз на свободное место на экране. Для того чтобы вернуть основной блок кнопок управления, нажмите на экран еще раз.

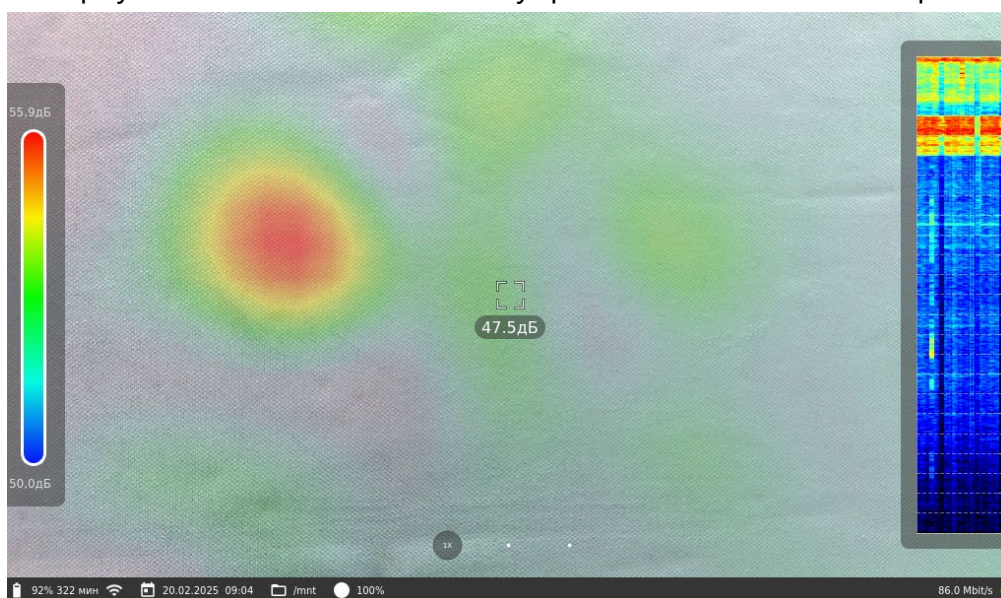


Рисунок А.2

Экранная форма содержит следующие элементы управления (рисунки А.3 и А.4):

- 1) Основной блок кнопок управления;
- 2) Область видеоизображения. В режиме работы в реальном времени отображается картинка с видеокамеры устройства, в режиме постобработки видео из файла;
- 3) Блок частотной / временной диаграмм и спектрограммы;
- 4) Блок выбора режимов отображения частотной / временной диаграмм и спектрограммы;
- 5) Блок управление параметрами визуализации акустической картины;
- 6) Маркер цели;
- 7) Блок отображение состояния и управление цифровым зумом;
- 8) Строка индикации состояния устройства.

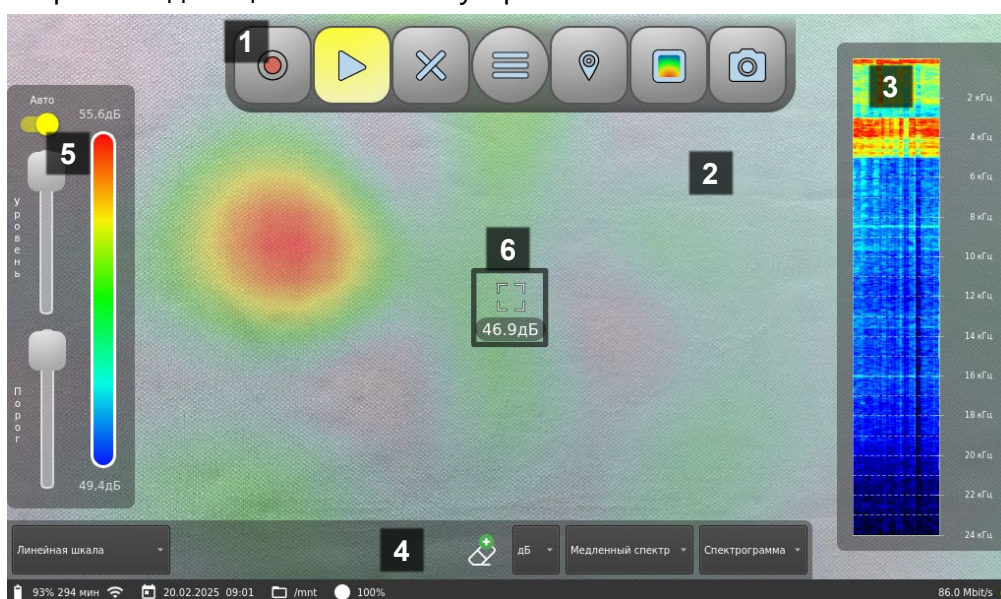


Рисунок А.3

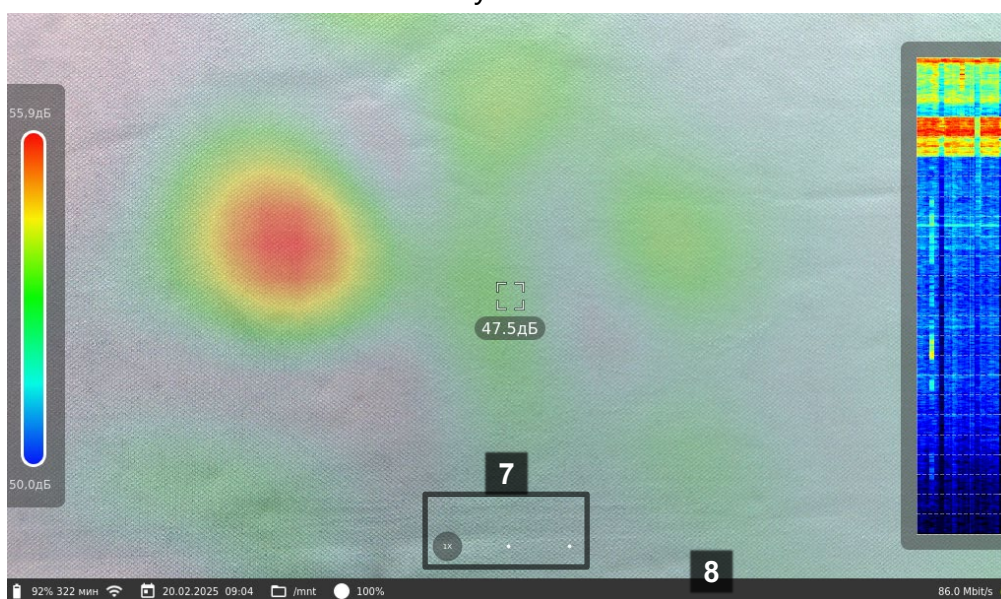


Рисунок А.4

## А.1 Основной блок кнопок управления

Основной блок содержит главное меню и кнопки управления (рисунок А.5).

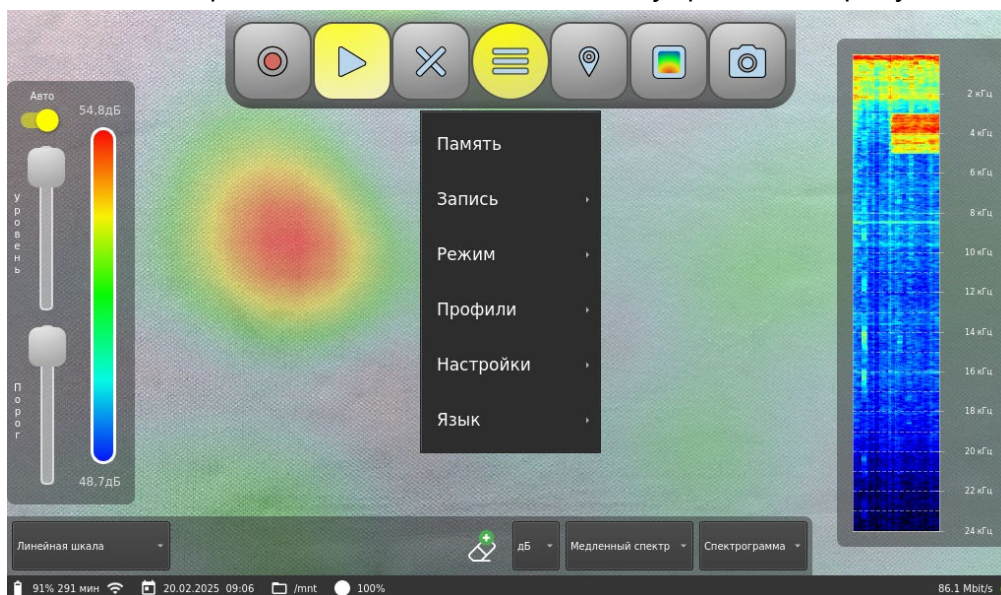


Рисунок А.5

### А.1.1 Кнопки управления основного блока

Блок содержит следующие кнопки:

- 1)  и  – начало записи и подключение к устройству.

Для начала воспроизведения звука с устройства нажмите кнопку , что переведет устройство в режим работы в реальном времени. При нажатии и удерживании этой кнопки произойдет переключение между режимами работы устройства (см. пункт А.1.2.3).

Пользователю доступны режима записи:  - непрерывная запись и  - циклическая запись в режиме видеорегистратора. Для смены режима записи необходимо зажать и удерживать кнопку записи пока иконка на кнопке не примет соответствующий вид или выбрать нужный режим в главном меню (см. пункт А.1.2.2).

Для непрерывной записи потока необходимо нажать кнопку . Для остановки и сохранения записи пользователь должен нажать кнопку повторно. Если кнопка записи имеет вид , то это значит, что запись с ограничением по времени и по окончании заданного времени запись автоматически завершится (см. пункт А.1.2.2)

При повторном нажатии кнопки записи или автоматическом завершении откроется диалоговое окно ввода названия файла (рисунок А.6).

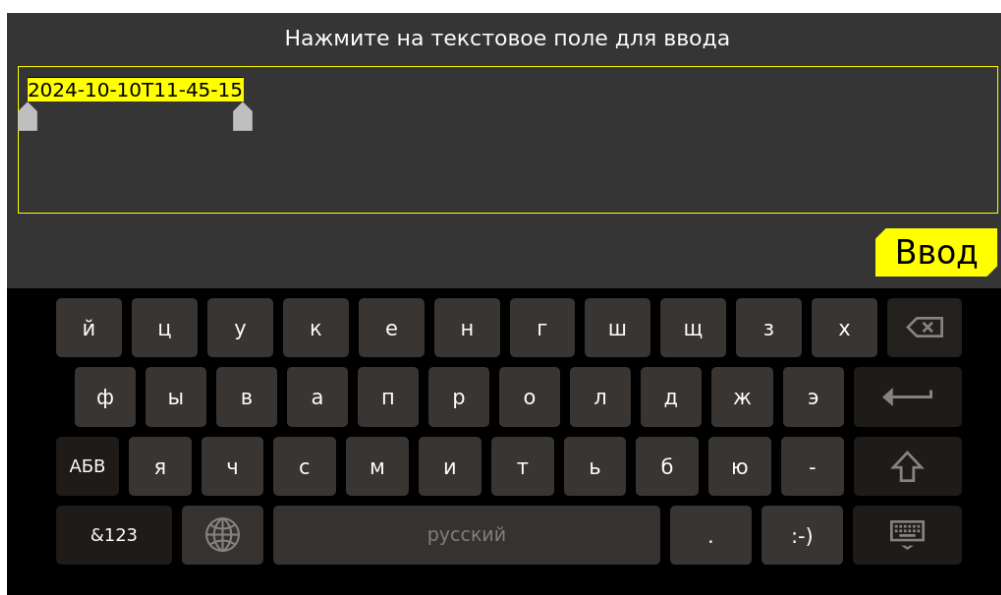


Рисунок А.6

Измените название файла если необходимо и нажмите «Ввод» или физическую кнопку  и в памяти устройства будет создан файл-контейнер, содержащий аудиовизуальную информацию для постобработки (см. пункт А.6), время и дату его создания и на экране появится миниатюра этого файла-контейнера и путь куда он был сохранен (рисунок А.7). При нажатии на миниатюру или нажатии физической кнопки  откроется просмотр только что созданного файла-контейнера (рисунок А.8). Просмотреть сохраненные файлы-контейнеры на устройстве можно в памяти устройства (см. пункт А.1.2.1).

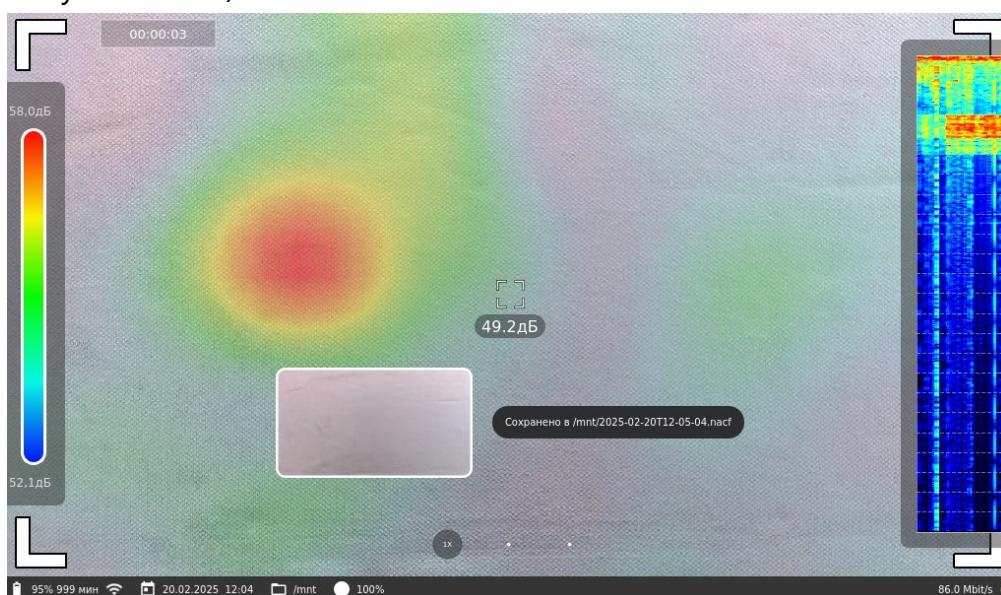


Рисунок А.7

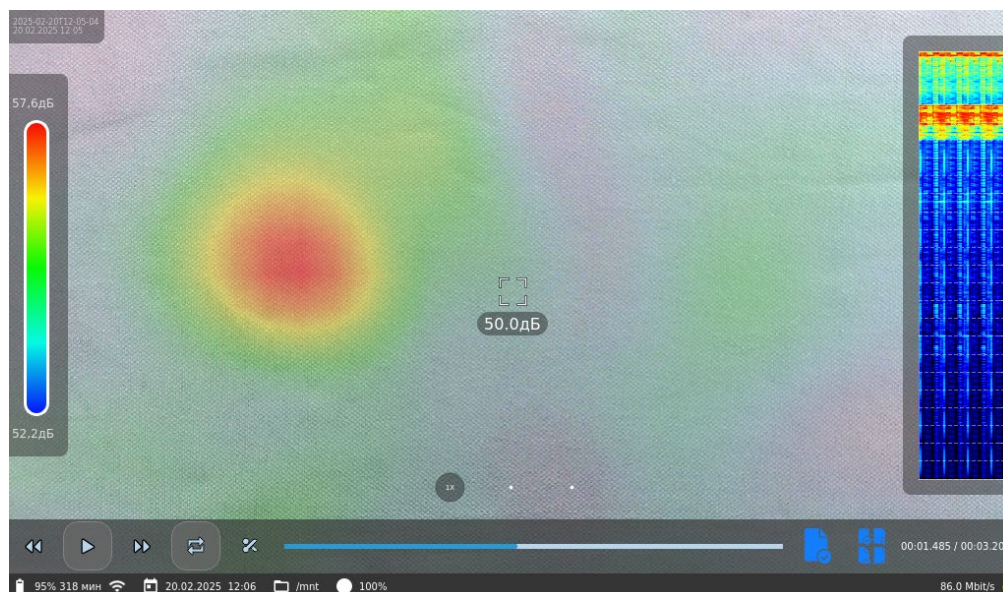


Рисунок А.8

Для циклической записи потока в режиме видеорегистратора необходимо нажать кнопку . В этом режиме записанные файлы-контейнеры создаются размером максимум ~512 Мб и, в случае заполнения носителя, происходит циклическая перезапись. Для остановки записи пользователь должен нажать кнопку повторно.

- 2)  – включение режима подавления пространственно-локализованной помехи.

При работе в режиме подавления помехи на экране кроме маркера цели (полезный сигнал) –  отображается так же маркер помехи – , (рисунок А.9). Возможна регулировка прозрачности маркеров: для уменьшения прозрачности – нажать и провести вверх по свободному месту сенсорного экрана, для увеличения прозрачности – нажать и провести вниз по свободному месту сенсорного экрана.

Пользователь при помощи сенсорного экрана может переместить маркер в требуемую область на видеоизображении, что позволяет выделять акустический источник в одном направлении и подавлять в другом.

**Примечание** – Режим подавления наиболее эффективен при близком расположении полезного сигнала и помехи, так как позволяет сформировать диаграмму направленности с вырезом в направлении помехи.

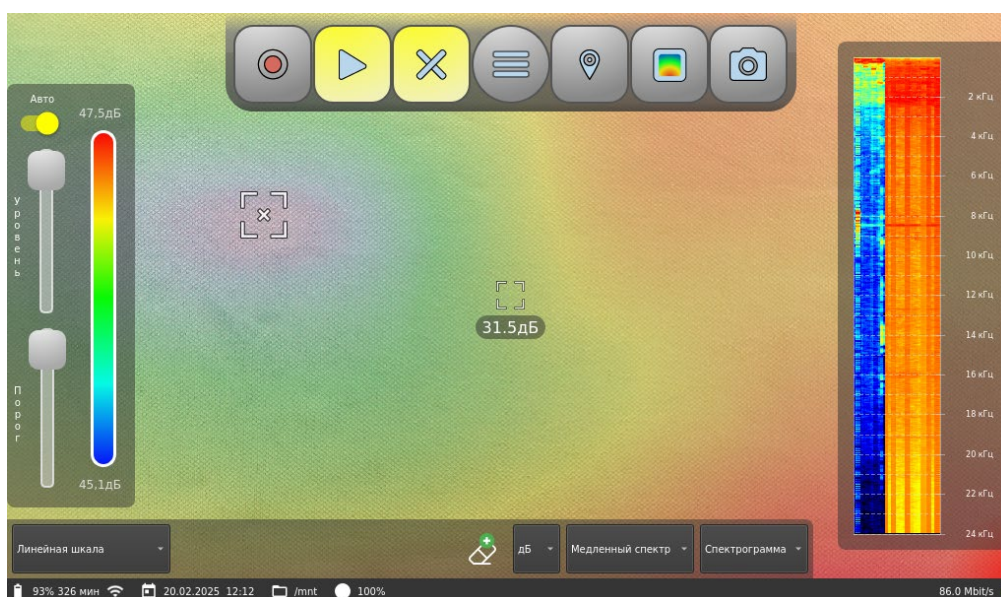


Рисунок А.9

- 3)  – включение режима подсветки целей.

В этом режиме дополнительными маркерами обозначаются найденные на изображении точки максимума акустического сигнала (рисунок А.10).

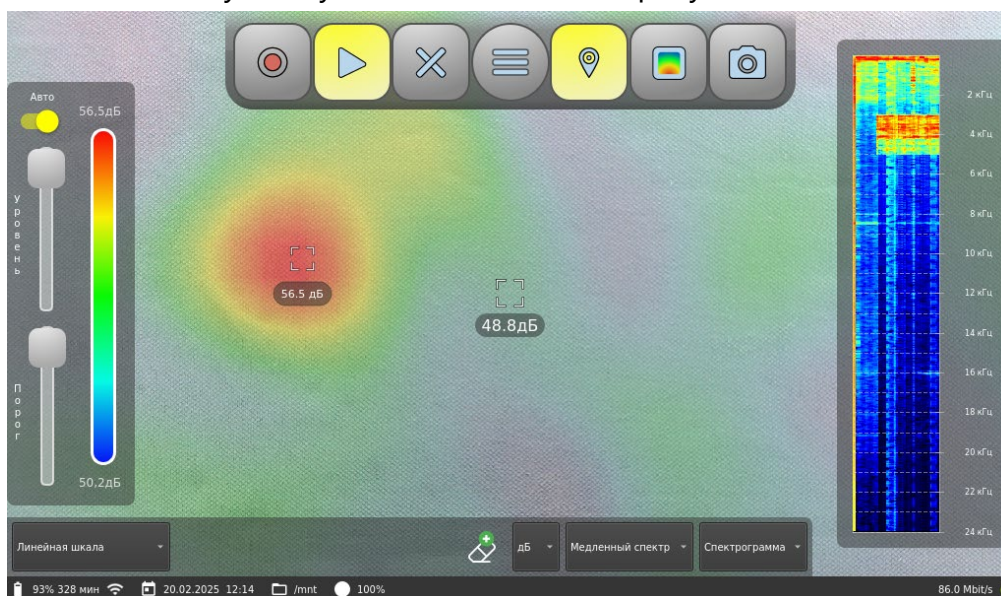


Рисунок А.10

- 4)  – выделение области на акустическом изображении.

С помощью этого инструмента можно выбрать область на изображении, внутри которой будет происходить построение акустического поля, это позволяет рассмотреть детали, снизив влияние соседних акустических источников (рисунок А.11).

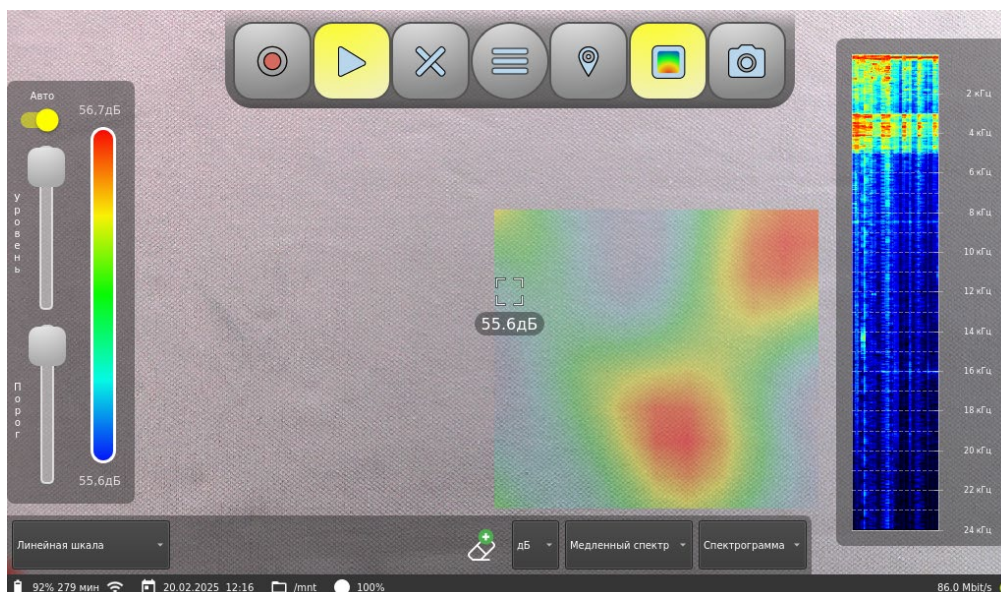


Рисунок А.11

5)  – кнопка для быстрых снимков.

При нажатии на кнопку будет создан файл изображения, содержащий информацию о шкале громкости акустического изображения, а также о выбранном частотном диапазоне. На экране появится миниатюра этого изображения и путь куда оно было сохранено (рисунок А.12). При нажатии на миниатюру или нажатии физической кнопки **OK** откроется просмотр только что созданного изображения (рисунок А.13). Просмотреть сохраненные изображения на устройстве можно в памяти устройства (см. пункт А.1.2.1).



Рисунок А.12



Рисунок А.13

## А.1.2 Главное меню

Для того чтобы вызвать главное меню нужно нажать на кнопку  (рисунок А.14)

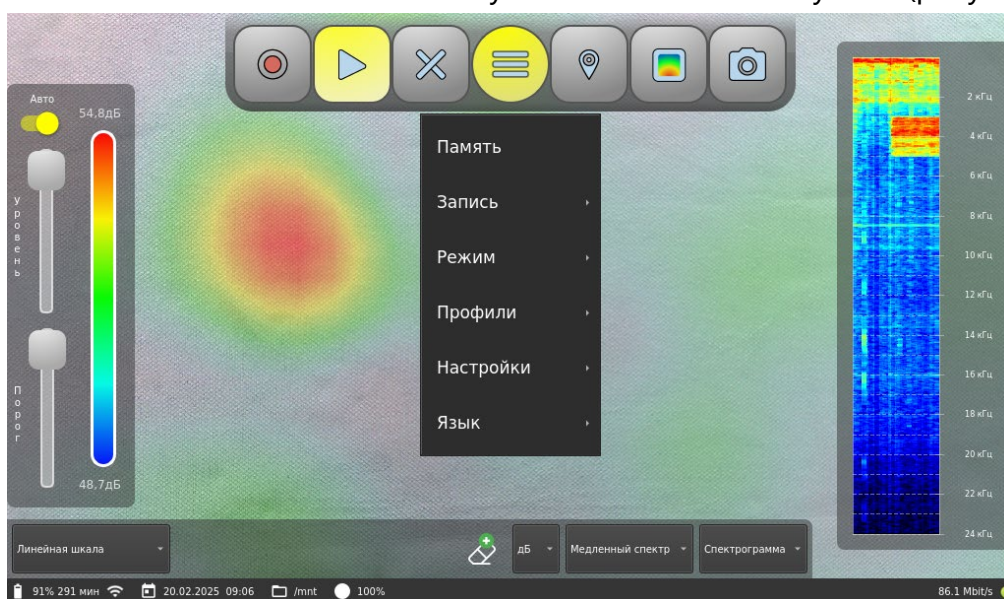


Рисунок А.14

Главное меню содержит следующие пункты.

### А.1.2.1 Память

Для перехода в память устройства необходимо в главном меню выбрать пункт «Память». На экране устройства отобразится содержимое внутренней памяти (рисунок А.15).

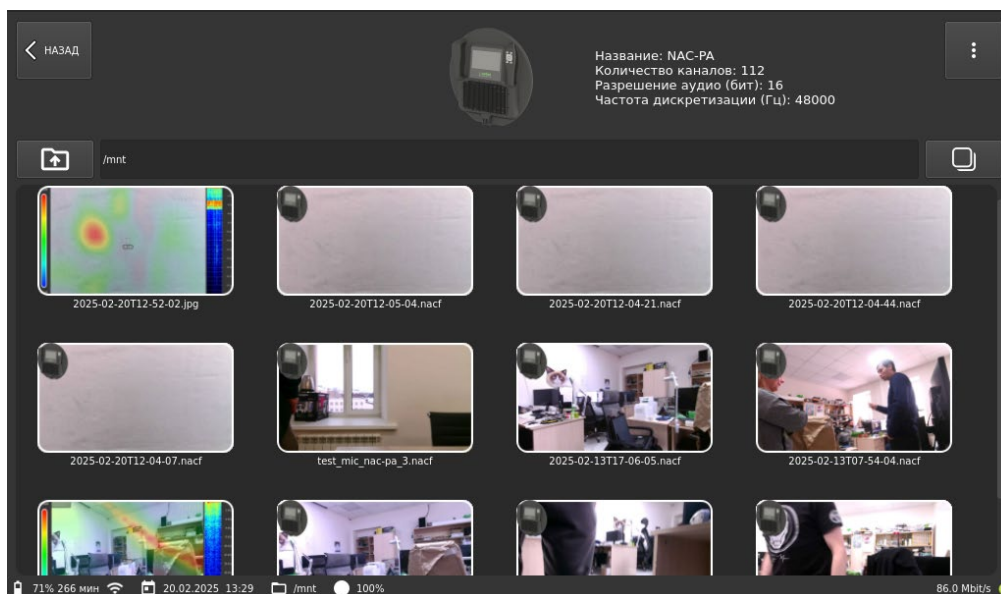


Рисунок А.15

В памяти устройства могут храниться два типа файлов – файл-контейнер (с расширением .nacf) и изображение (с расширением .jpg). Там же в памяти устройства можно создавать папки для более удобного структурирования файлов (рисунок А.16).

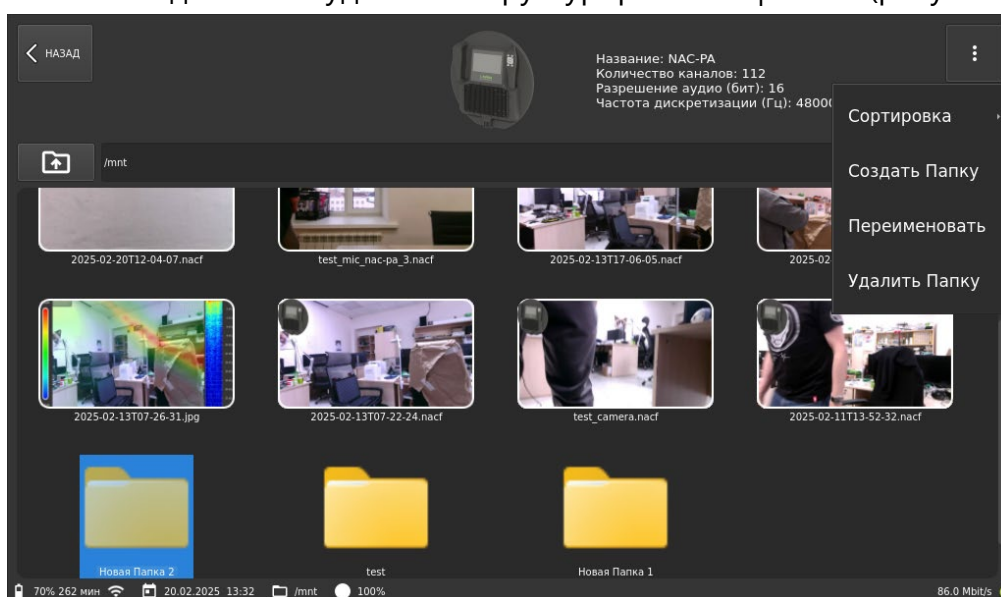


Рисунок А.16

С типом файл-контейнер можно проводить постобработку для анализа акустической картины не в режиме онлайн (см. пункт А.6).

Существует возможность сортировки отображаемых файлов, для этого в контекстном меню необходимо выбрать пункт «Сортировка» (рисунок А.17).

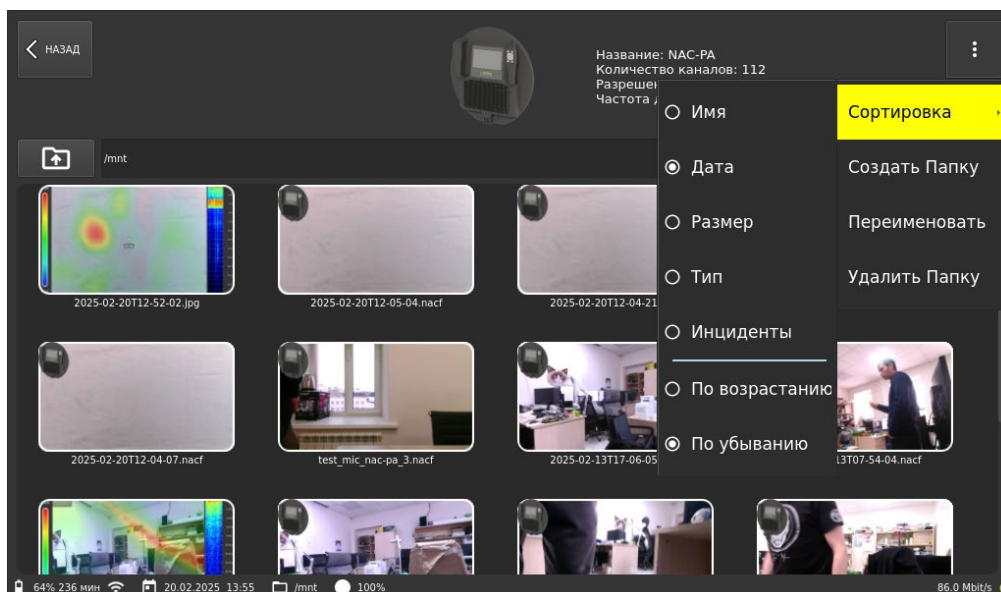


Рисунок А.17

Файлы в памяти устройства можно копировать, вырезать, вставлять, удалять и переименовывать с помощью контекстного меню (рисунок А.18).

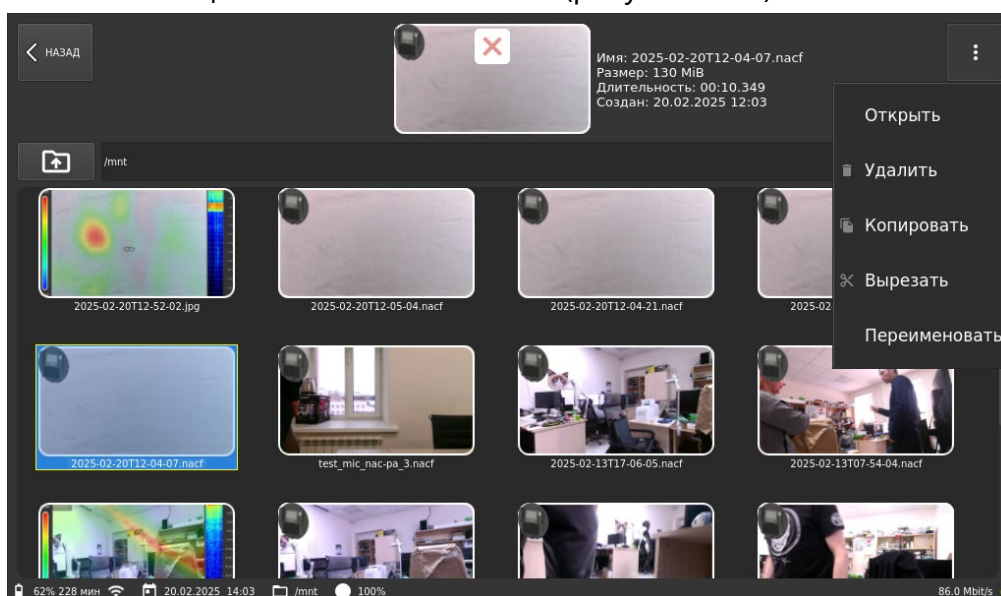


Рисунок А.18

Для того чтобы выделить несколько файлов в памяти, например, для экспорта или копирования только этих файлов, необходимо нажать на кнопку , чтобы она приняла вид  и после этого долгим нажатием на каждый файл выделить необходимые.

При подключенном USB-накопителе к разъему USB-A появляется возможность экспорта файлов из памяти устройства на USB-накопитель и с помощью пункта контекстного меню «Экспорт» (рисунок А.19).

Примечание – Экспортировать можно только файлы, при этом структура папок, в которой находятся файлы будет сохранена.

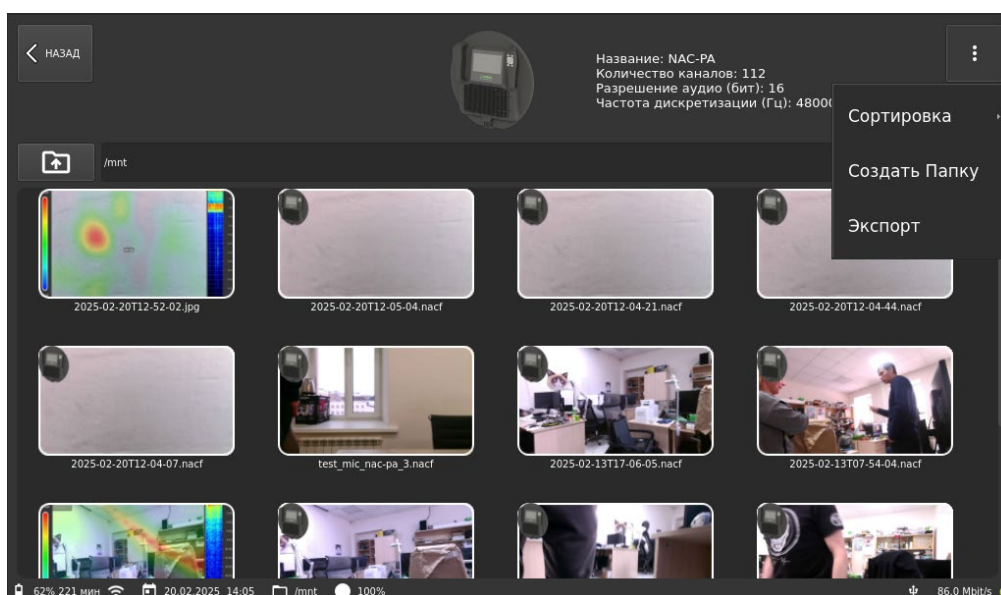


Рисунок А.19

После активации пункта «Экспорт» откроется всплывающее окно (рисунок А.20).

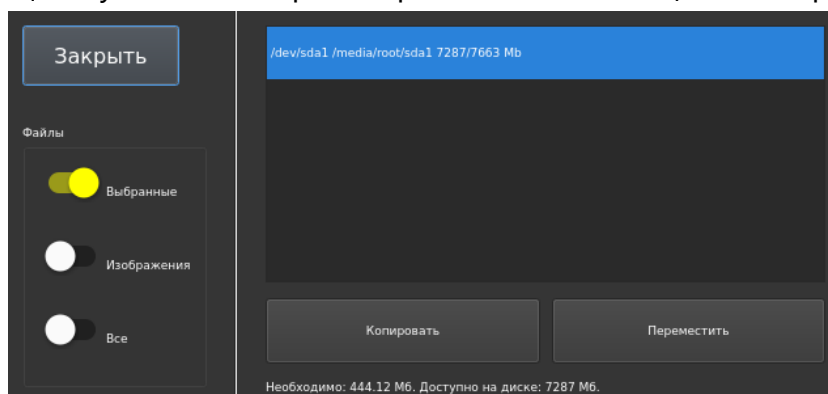


Рисунок А.20

Далее выбрать, какие файлы необходимо экспортировать: выбранные (выделенные ранее в памяти), изображения или все файлы. После этого нажать на кнопку «Копировать» или «Переместить». Начнется процесс экспорта, и после его завершения окно закроется, и появится сообщение «Экспорт успешно завершен».

### А.1.2.2 Запись

Пользователю доступны режимы записи:

Непрерывная - непрерывная запись с возможностью задать ограничение по времени записи;

Циклическая - циклическая запись в режиме видеорегистратора.

Для смены режима записи в главном меню в разделе «Запись» выберите необходимый режим записи (рисунок А.21).

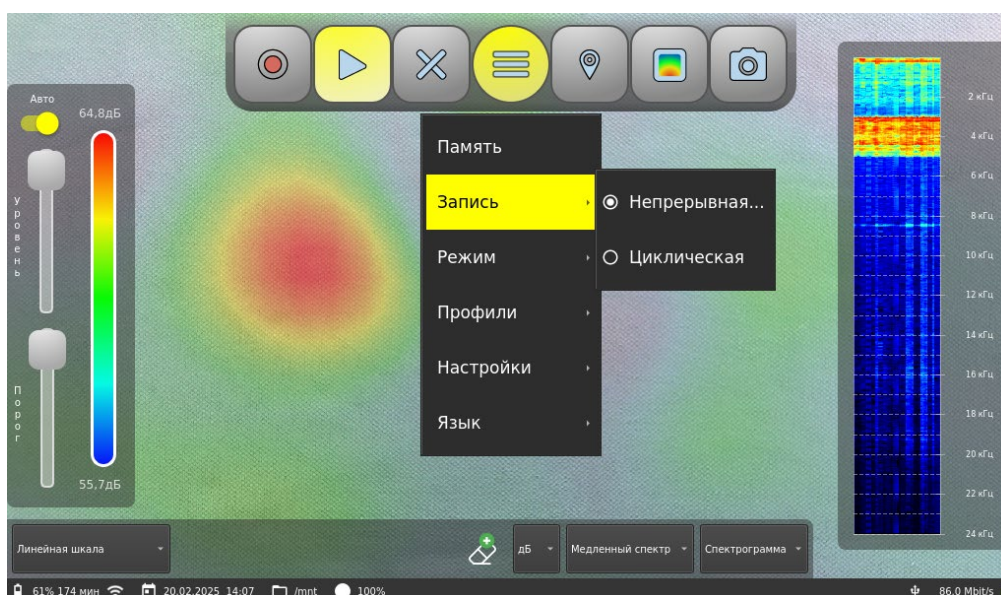


Рисунок А.21

При выборе непрерывной записи откроется окно ввода ограничения записи по времени: 0 – нет ограничения (кнопка записи примет вид , число отличное от 0 – время ограничения записи в секундах (кнопка записи примет вид  и в меню «Запись» отобразится заданное количество секунд (рисунок А.22)).

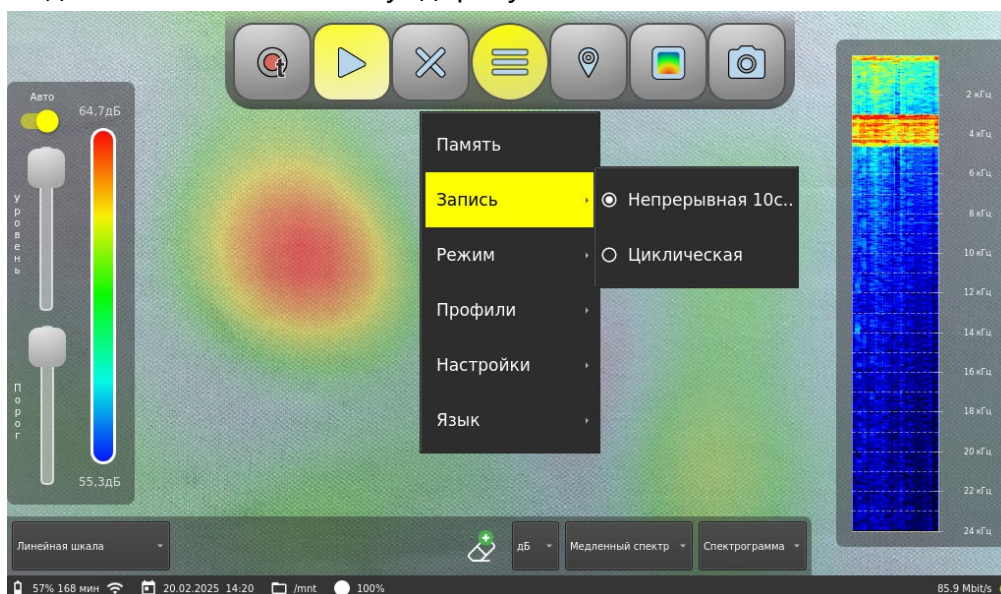


Рисунок А.22

При выборе циклической записи кнопка записи примет вид . В этом режиме записанные файлы-контейнеры создаются размером максимум ~512 Мб и, в случае заполнения носителя, происходит циклическая перезапись.

### А.1.2.3 Режим

Позволяет выбрать в каком режиме будет работать устройство, исходя из сферы его применения (рисунок А.23).

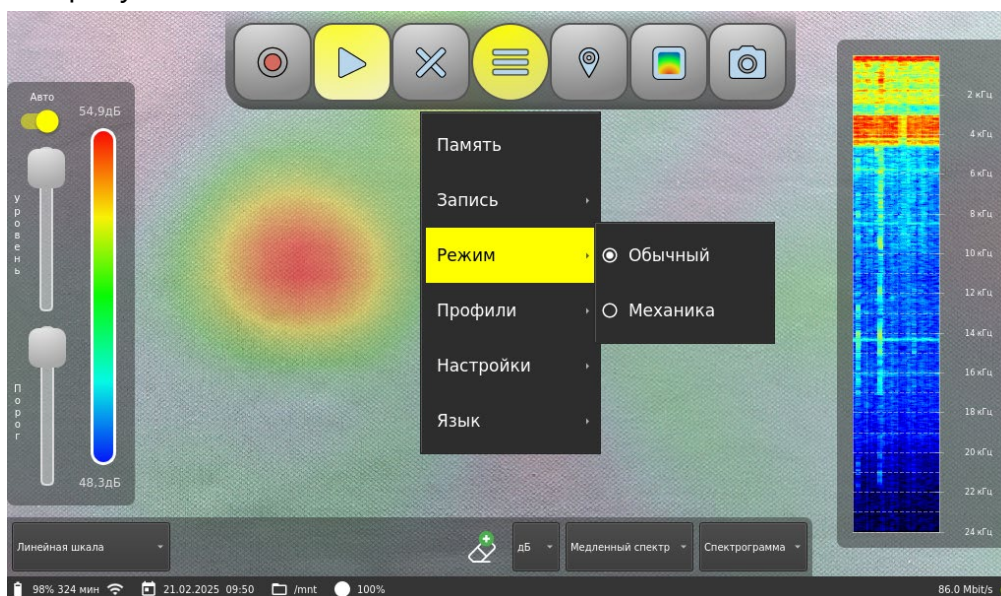


Рисунок А.23

Существует следующие режимы:

- Обычный

Стандартный режим для работы устройства без применимости к специфическим задачам.

- Механика

Режим «Механика» (рисунок А.24) предназначен для обнаружения акустических аномалий, возникающих из-за дефектов механического оборудования.

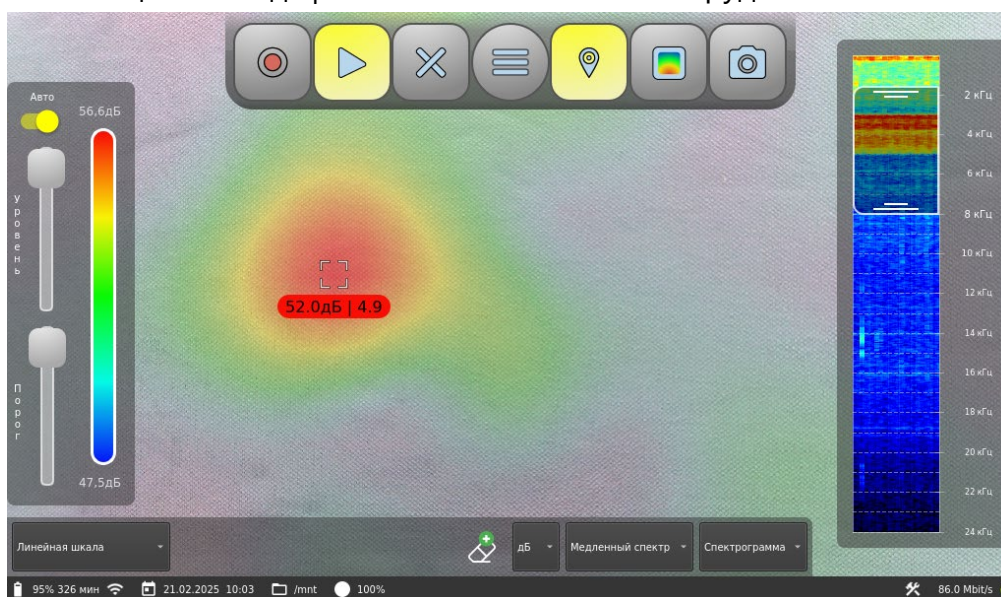


Рисунок А.24

При включенном режиме в строке индикации состояния устройства отображается иконка .

При включении этого режима выбирается диапазон частот от 1500 Гц до 8000 Гц, маркер цели начинает отслеживать максимальный источник звука (при необходимости возможно включение/отключение этой опции нажатием кнопки ) и возле маркера целей дополнительно к уровню громкости в дБ (УЗД) отображается значение акустического эксцесса. Цвет маркера цели зависит от значения акустического эксцесса: при низких значениях зеленый (39.8дБ | 0.2), при средних желтый (41.4дБ | 2.2), при высоких красный (44.9дБ | 5.9).

Акустический эксцесс (АЭ) – статистическая величина, характеризующая отклонение пиковых значений акустического сигнала от нормального распределения (распределения Гаусса) в заданном диапазоне частот. Если для узла, при появлении неисправности, характерно появление пиковых значений акустического сигнала, в заданном диапазоне частот, то значение будет расти пропорционально степени развития неисправности. При отсутствии пикового значения акустического сигнала, значение будет близко к нулю. Конкретное значение акустического эксцесса, соответствующее степени развития неисправности, формируется в процессе сбора данных по результатам обслуживания и ремонтов и наблюдения за объектом.

Различные типы оборудования ведут себя по-разному в зависимости от режимов работы и скоростей и поэтому нельзя дать однозначных рекомендаций, которые охватывали бы все типы оборудования. Таким образом, рекомендуется всегда сравнивать УЗД и АЭ исследуемого узла оборудования с исправными узлом того же типа, измеренными с аналогичного расстояния и на аналогичном диапазоне частот.

#### **А.1.2.4 Профили**

При работе с устройством может возникнуть необходимость сохранить состояние интерфейса, положение регуляторов, частотных диапазонов и т.д. Для этого в главном меню в разделе «Профили» выберите пункт «Сохранить Профиль...» (рисунок А.25).

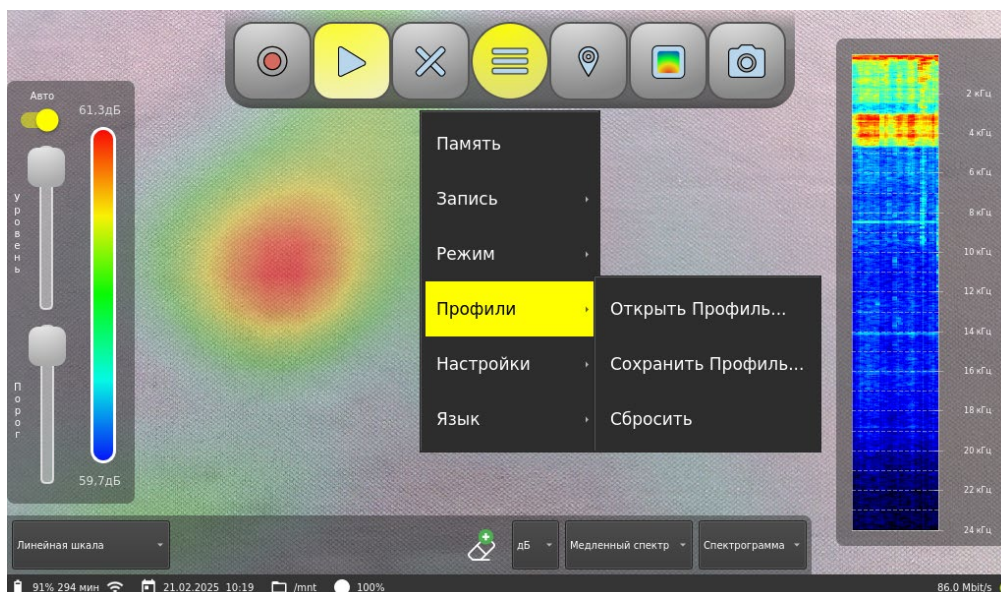


Рисунок А.25

Затем в диалоговом окне введите название файла для сохранения и нажмите «Ввод» (рисунок А.26).

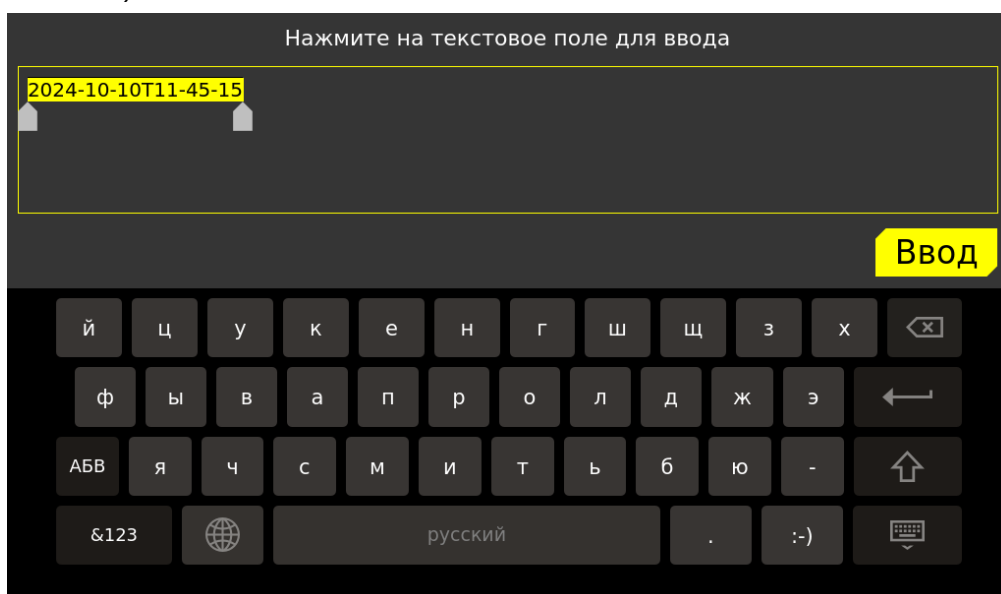


Рисунок А.26

Для того чтобы загрузить ранее сохраненное состояние интерфейса, положение регуляторов, частотных диапазонов и т.д. в главном меню в разделе «Профили» выберите пункт «Открыть Профиль...» (рисунок А.27). Затем в диалоговом окне выберите профиль для открытия нажав на его название, выбранный профиль в списке выделен желтым цветом, после этого можно закрыть диалоговое окно.

Примечание – Файл настроек представляет собой файл с расширением «.nasf» содержащий информацию о состоянии интерфейса приложения.

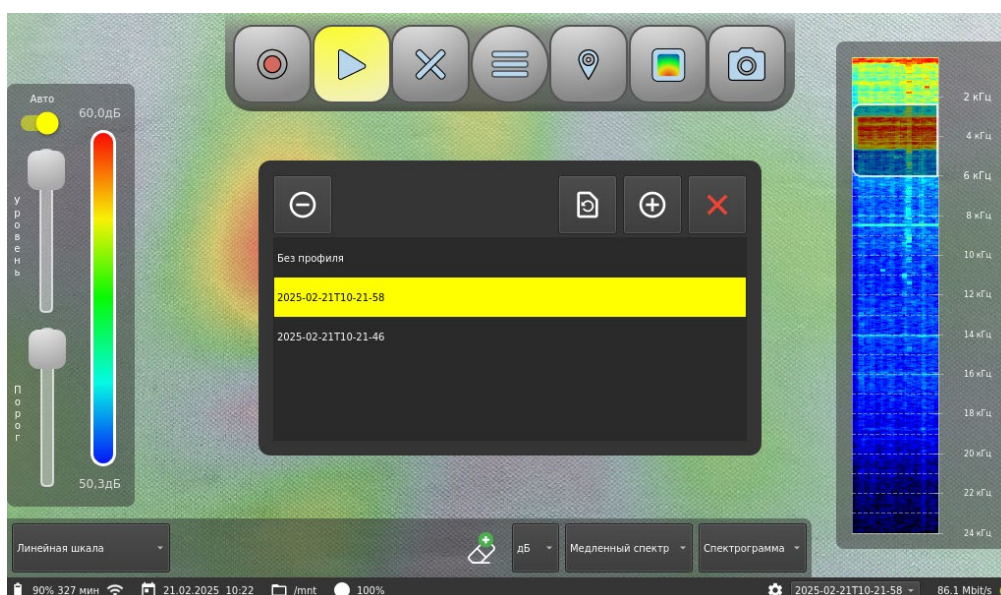


Рисунок А.27

Диалоговое окно «Открыть Профиль...» содержит следующие кнопки управления профилями:



– удалить выбранный профиль. Удалить профиль «Без профиля» нельзя;



– возвращения настроек интерфейса до состояния по умолчанию. Профиль «Без профиля» является системным профилем с настройками интерфейса по умолчанию;



– сохранить новый профиль;



– закрыть окно.

Для возвращения настроек интерфейса до состояния по умолчанию выберите пункт меню «Профили» → «Сбросить» (рисунок А.25).

#### А.1.2.5 Настройки

В разделе «Настройки» располагаются настройки устройства и возможность проверить версию ПО и обновить его, при необходимости (рисунок А.28).

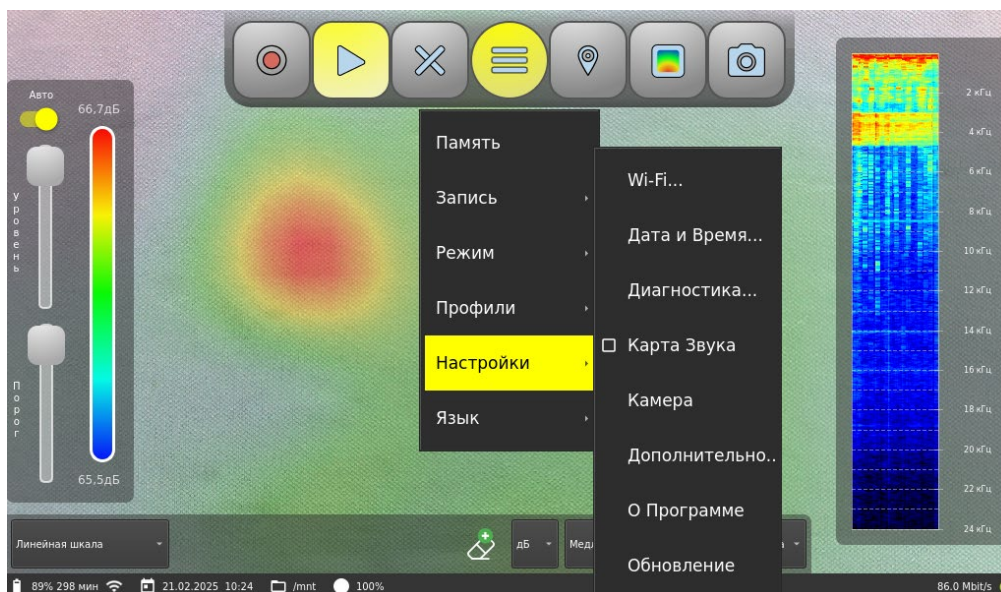


Рисунок A.28

#### A.1.2.5.1 Wi-Fi

В этом пункте меню находится настройка включения и выключения Wi-Fi на устройстве, выбор и подключение к требуемой сети (рисунок A.29).

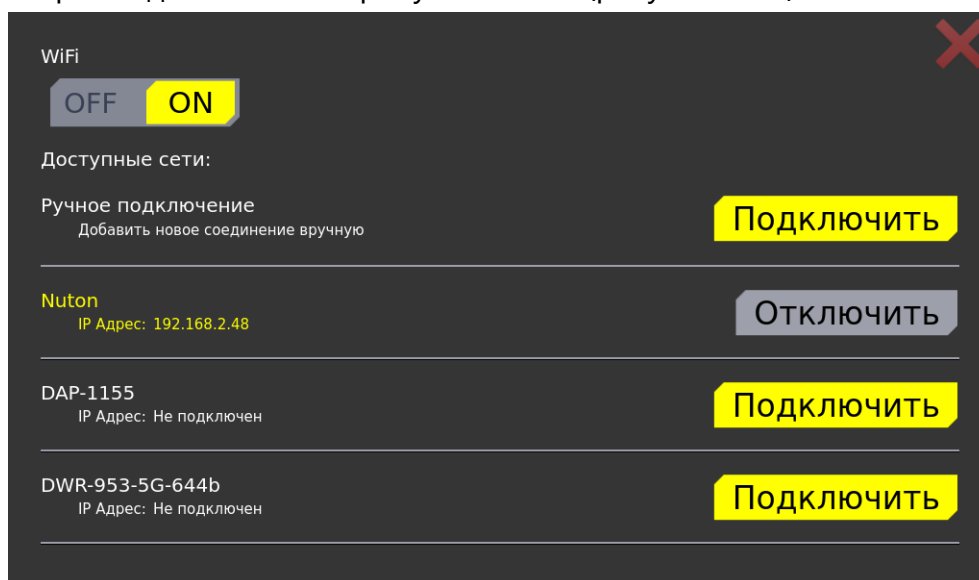


Рисунок A.29

#### A.1.2.5.2 Дата и Время

В этом пункте меню производится настройка даты и времени на устройстве (рисунок A.30).

Существует возможность автоматической установки даты и времени на устройстве: для этого выберите пункт «Автоматически» и нужный часовой пояс.

Примечание – для автоматической синхронизации даты и времени устройство должно быть подключено к сети с доступом в интернет.

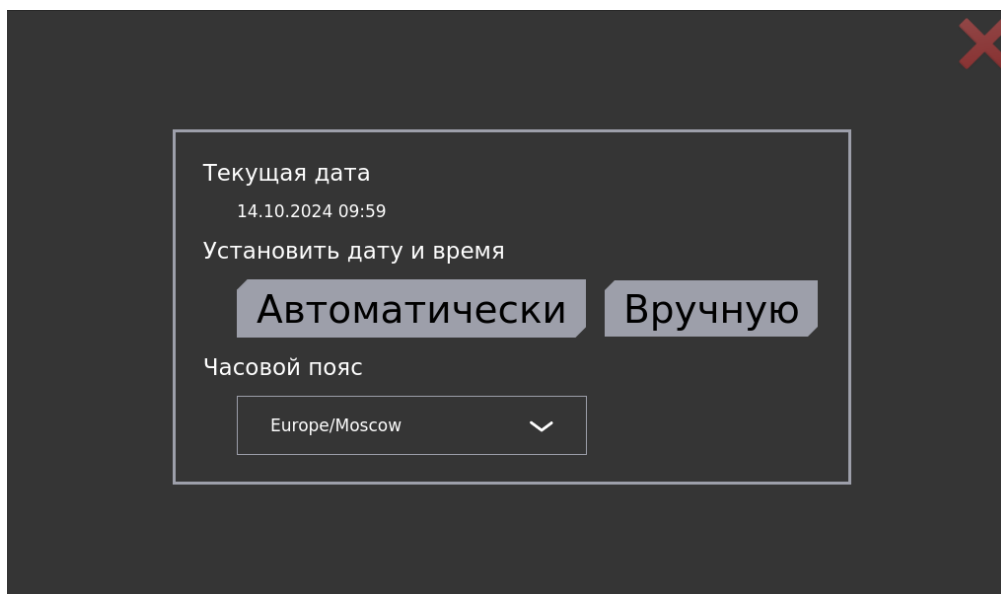


Рисунок А.30

Для ручной установки даты и времени выберите пункт «Вручную», введите необходимую дату и время и нажмите «Установить» (рисунок А.31)

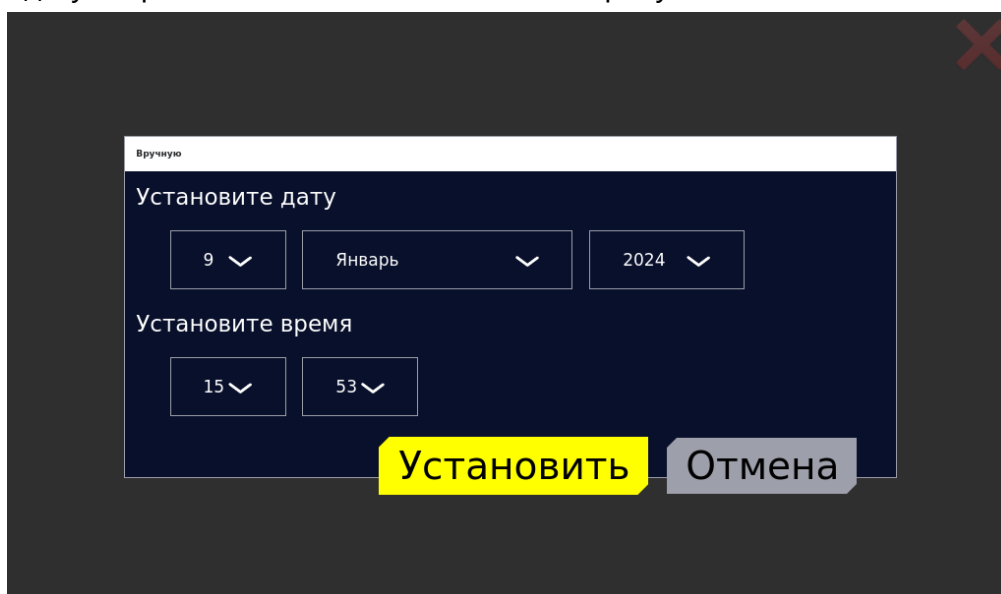


Рисунок А.31

#### А.1.2.5.3 Диагностика

Диагностика каналов микрофонов устройства активируется с помощью пункта «Диагностика» в меню «Настройки».

Откроется модальное окно диагностики каналов микрофонов (рисунок А.32).

Разместите устройство напротив источника звука. Состояние канала микрофона отображается с помощью цвета:



– Неисправный канал.



– Возможна неисправность.

**1** – Исправный канал.



Рисунок А.32

#### А.1.2.5.4 Карта звука

Включение отображения акустического поля в численном виде по всему видеоизображению.

Активируется с помощью пункта «Карта звука» в меню «Настройки».

Значение уровня сигнала в каждой точке акустического поля отображается в децибелах (рисунок А.33).

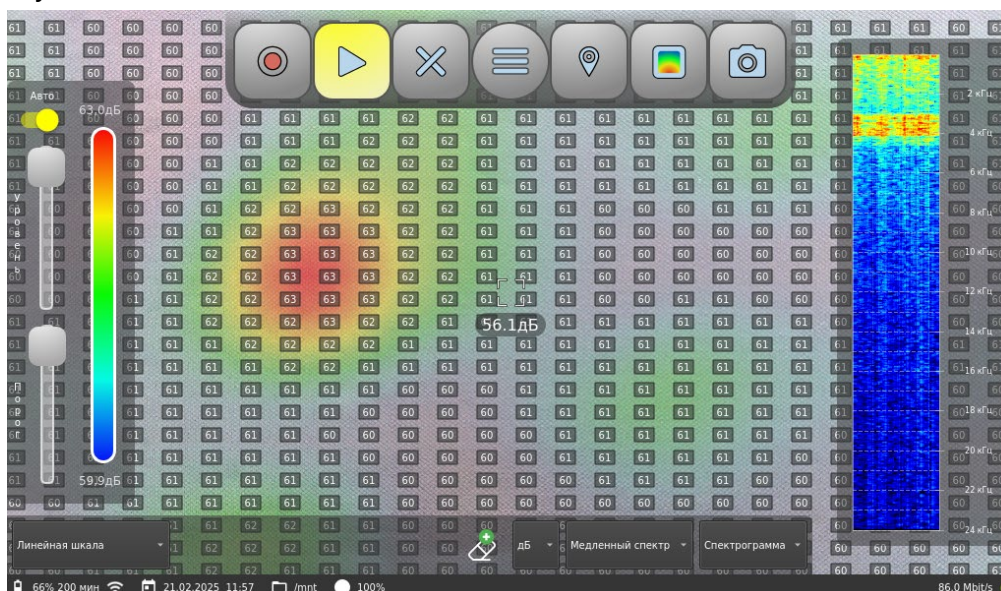


Рисунок А.33

#### А.1.2.5.5 Камера

При активации данного пункта появляется всплывающее окно с настройками видекамеры (рисунок А.34)



Рисунок А.34

#### А.1.2.5.6 Дополнительные настройки

При активации пункта «Дополнительно...» в меню «Настройки» (рисунок А.28) откроется окно с дополнительными настройками устройства (рисунок А.35).

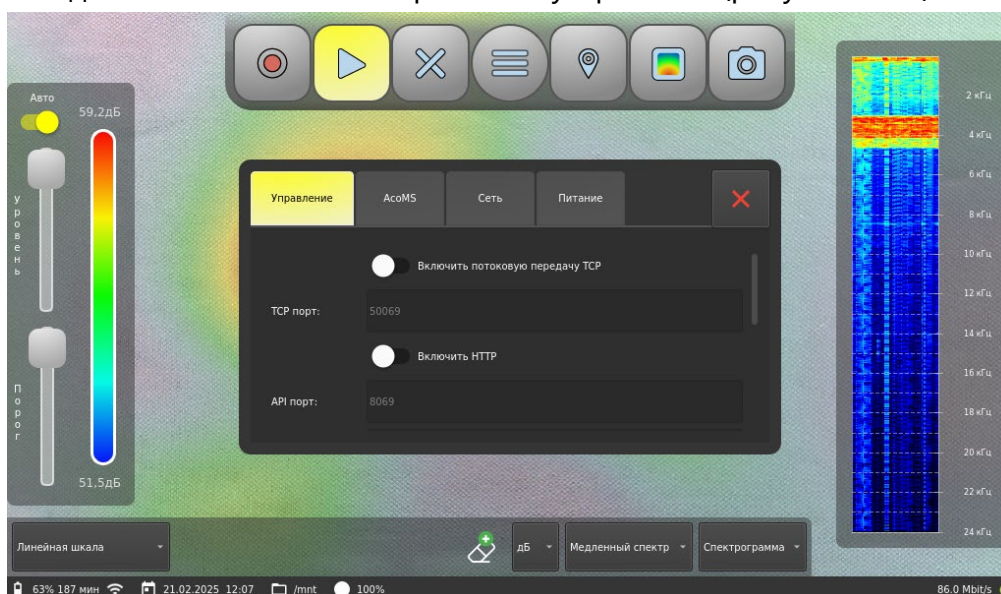


Рисунок А.35

##### А.1.2.5.6.1 Управление

При включенном пункте «Включить потоковую передачу TCP» на вкладке «Управление» активируется возможность по адресу устройства и указанному порту в поле TCP порт (*tcp://IP-адрес устройства:TCP порт*) в сети получать с него видеопоток, который состоит из видеоизображения с визуализацией акустической картины.

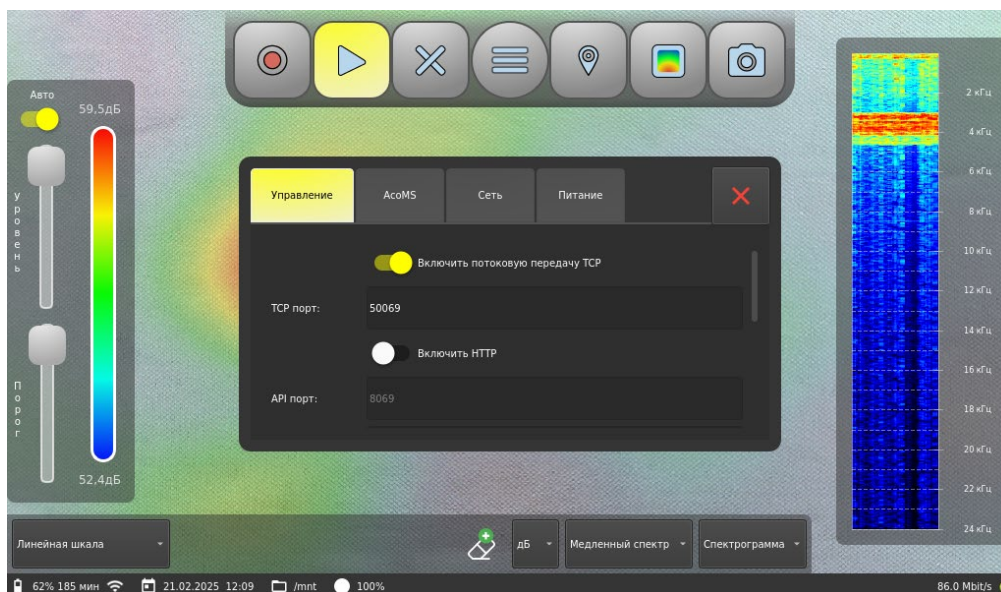


Рисунок А.36

При включенном пункте «Включить HTTP» на вкладке «Управление» включается модуль для удалённого управления по протоколу HTTP через браузер по адресу устройства и указанному порту в поле HTTP порт (*http://IP-адрес устройства:HTTP порт*). Так же включается возможность управления устройством через API адресу устройства и указанному порту в поле API порт (*http://IP-адрес устройства:API порт*). Описание команд API предоставляется по отдельному запросу. Пароль по умолчанию для HTTP и API – admin. Для смены пароля введите новый пароль и нажмите кнопку «Установить пароль».

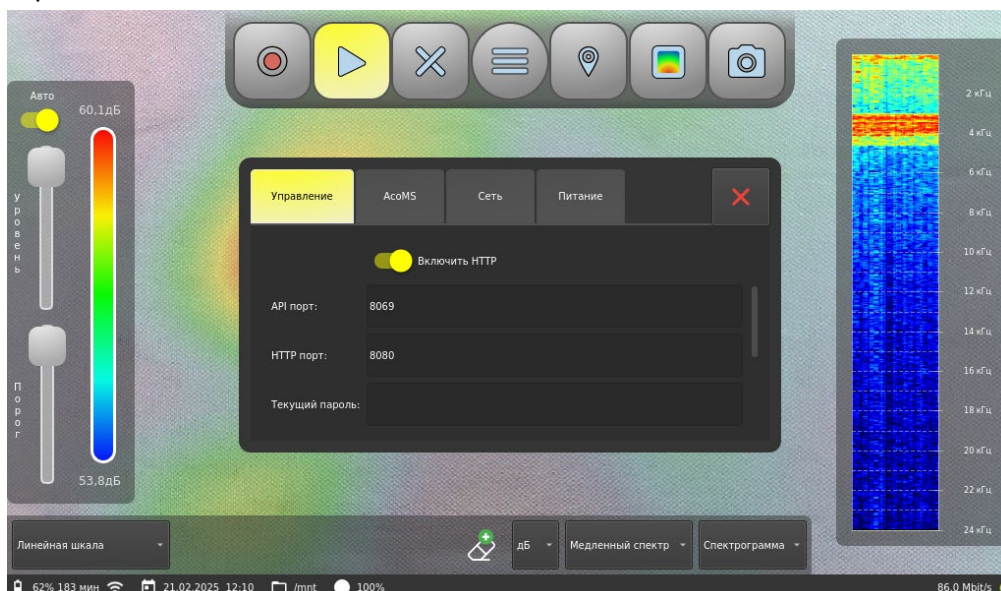


Рисунок А.37

#### A.1.2.5.6.2 AcoMS

Для передачи данных в программное обеспечение «Система акустического мониторинга Aura AcoMS» включите переключатель «Включить AcoMS» на вкладке «AcoMS» и укажите Rest API Url и имя устройства в соответствующих полях.

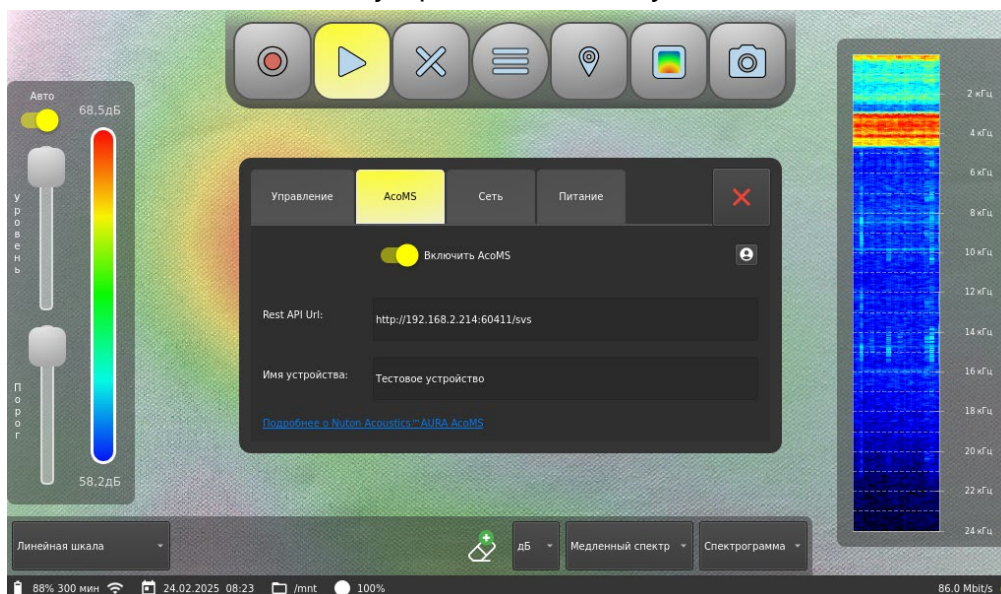


Рисунок A.38

#### A.1.2.5.6.3 Сеть

При подключенной сети Ethernet на вкладке «Сеть» отобразится сетевой интерфейс и появится возможность изменения IP-адреса устройства. Для автоматического получения IP-адреса включите переключатель «Включить DHCP», для ручной установки IP-адреса выключите переключатель «Включить DHCP» и введите IP-адрес, маску, шлюз в соответствующие поля и нажмите кнопку «Применить».

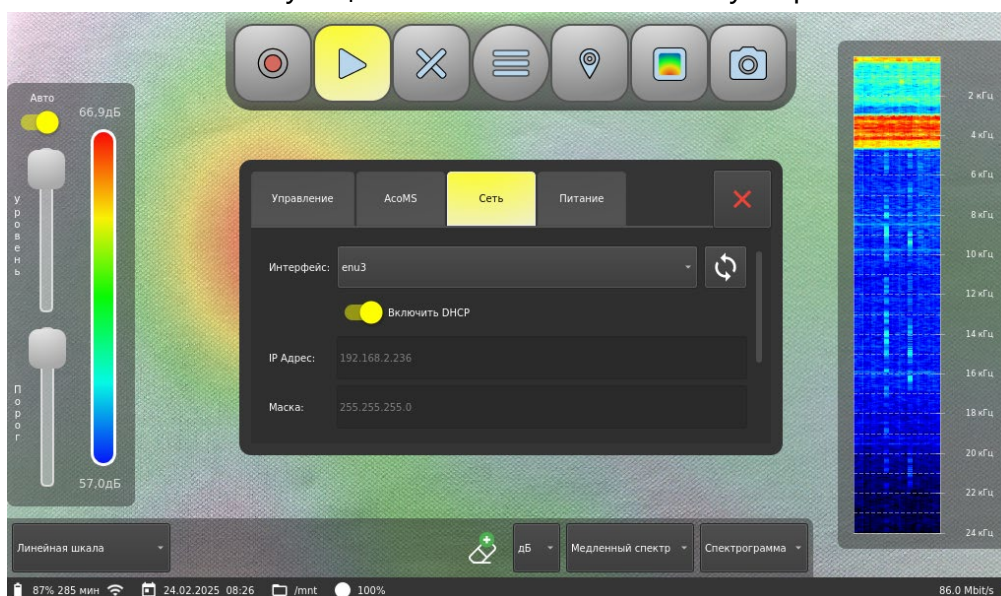


Рисунок A.39

#### А.1.2.5.6.4 Питание

На вкладке «Питание» есть возможность перезагрузить или выключить устройство.

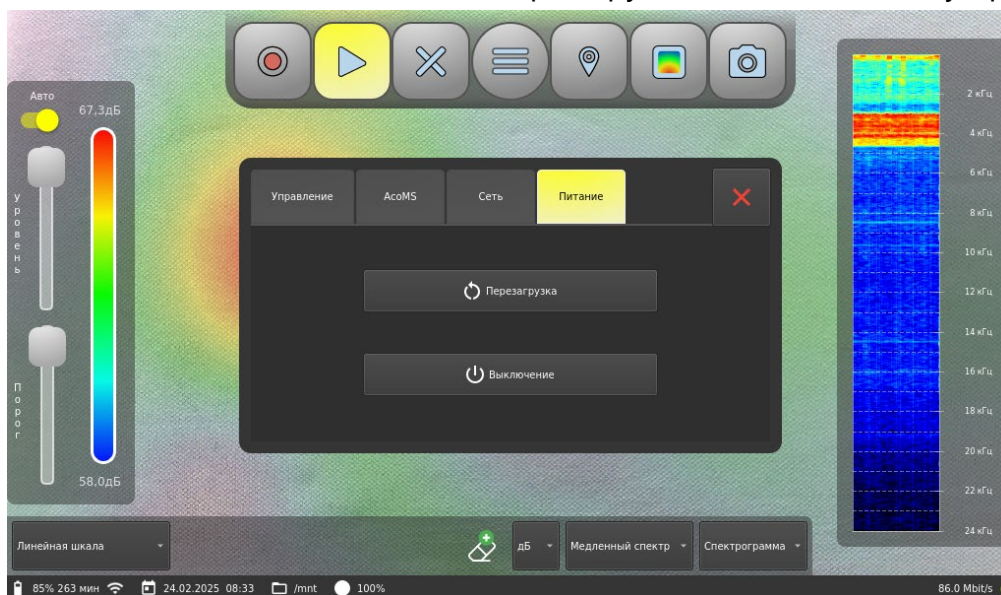


Рисунок А.40

#### А.1.2.5.7 О программе

При активации данного пункта появляется всплывающее окно с информацией о версии ПО, установленного на устройстве (рисунок А.41).



Рисунок А.41

#### А.1.2.5.8 Обновление

При активации данного пункта устройство проверяет наличие новой версии ПО. При его наличии появится диалоговое окно (рисунок А.42). Для запуска процесса обновления нажмите кнопку «Да».

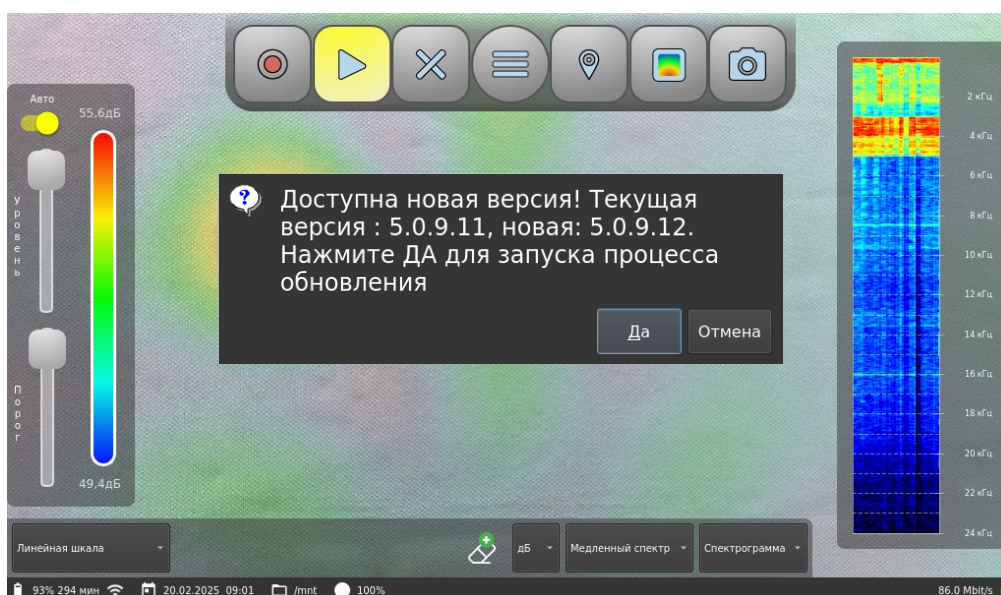


Рисунок А.42

Произойдет обновление и появится диалоговое окно (рисунок А.43) с предложением произвести перезагрузку устройства сейчас для завершения обновления или отложить перезагрузку. Если отложить перезагрузку завершение обновления ПО устройства произойдет после следующей перезагрузки.

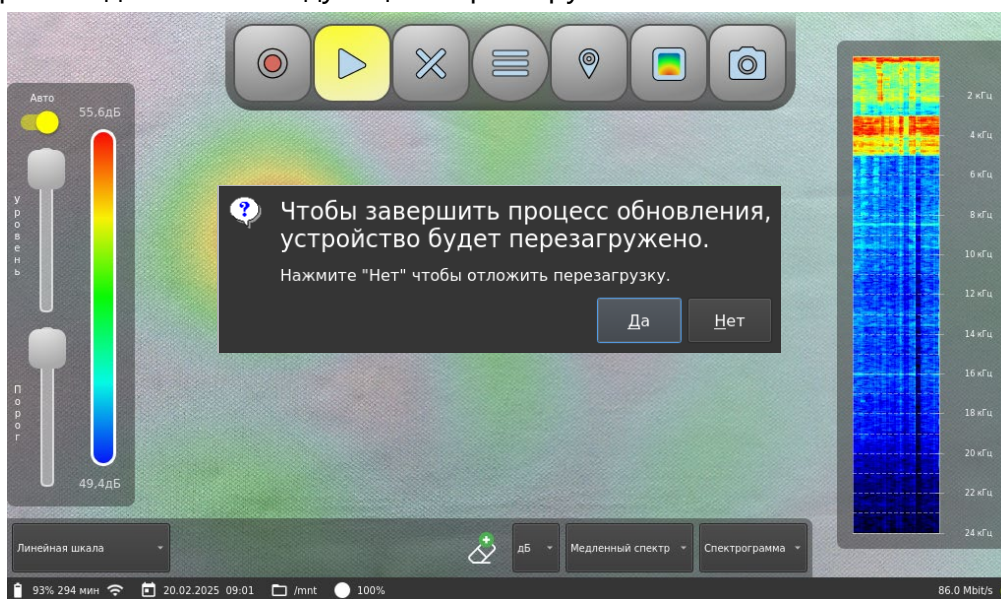


Рисунок А.43

Если новой версии ПО нет появится всплывающее сообщение об этом (рисунок А.44)

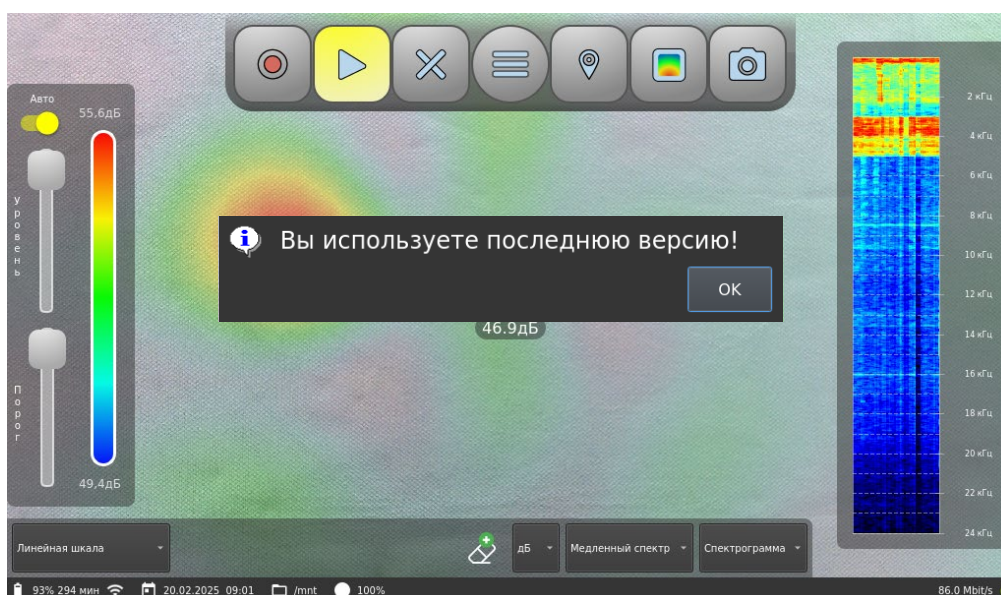


Рисунок А.44

#### А.1.2.5.9 Обновление по USB

При подключенном USB-накопителе с файлом обновления к разъему USB-A появляется возможность обновления ПО устройства с помощью пункты меню «Настройки» → «Обновление по USB» (рисунок А.45)

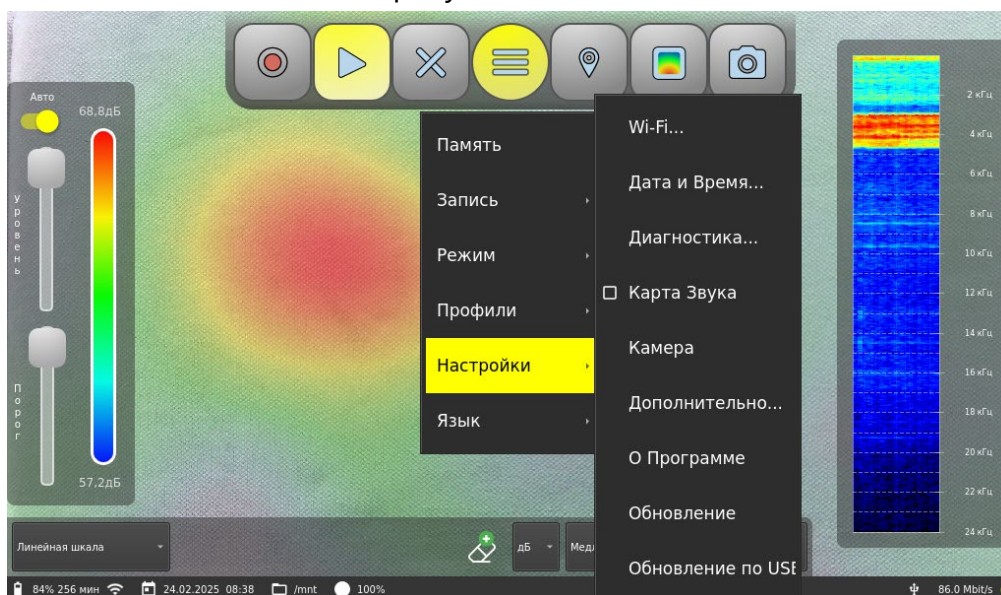


Рисунок А.45

При активации данного пункта откроется окно обновления (рисунок А.46), в котором необходимо нажать кнопку «Обновление».

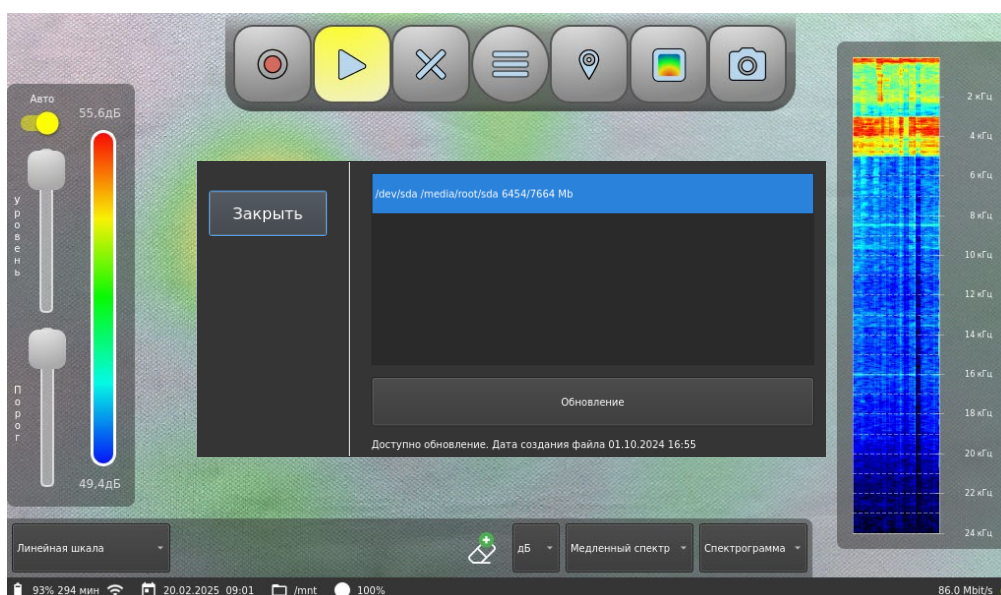


Рисунок А.46

Произойдет обновление и появится диалоговое окно (рисунок А.43) с предложением произвести перезагрузку устройства сейчас для завершения обновления или отложить перезагрузку. Если отложить перезагрузку завершение обновления ПО устройства произойдет после следующей перезагрузки.

#### **А.1.2.5.10 Язык**

В пункте выбирается язык интерфейса устройства – русский, английский или турецкий. Для применения нового выбранного языка необходимо перезагрузить устройство.

## А.2 Блок частотной / временной диаграмм и спектрограммы

В этой части интерфейса отображаются спектральные и временные характеристики сигнала в точке, на которую указывает маркер цели. Кроме того, здесь можно выделять интересующий диапазон частот для анализа и обработки. Для этого нужно зажать и протянуть вниз или вверх по области спектрограммы / спектра (рисунки А.49 и А.50) чтобы выделить диапазон частот, который будет визуализирован. Диапазон можно двигать и изменять его границы после выделения. Для удаления выбранного диапазона необходимо нажать два раза по области спектрограммы / спектра. Пример выделенного диапазона на спектрограмме показан на рисунке А.47.

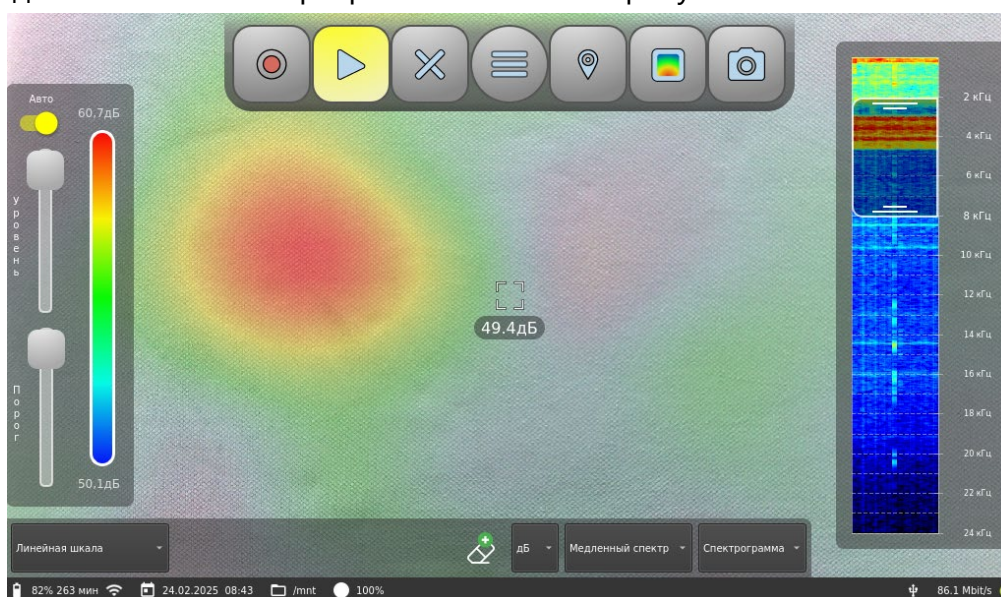


Рисунок А.47

Выбор режима отображения происходит с помощью блока выбора режимов отображения (рисунок А.48).

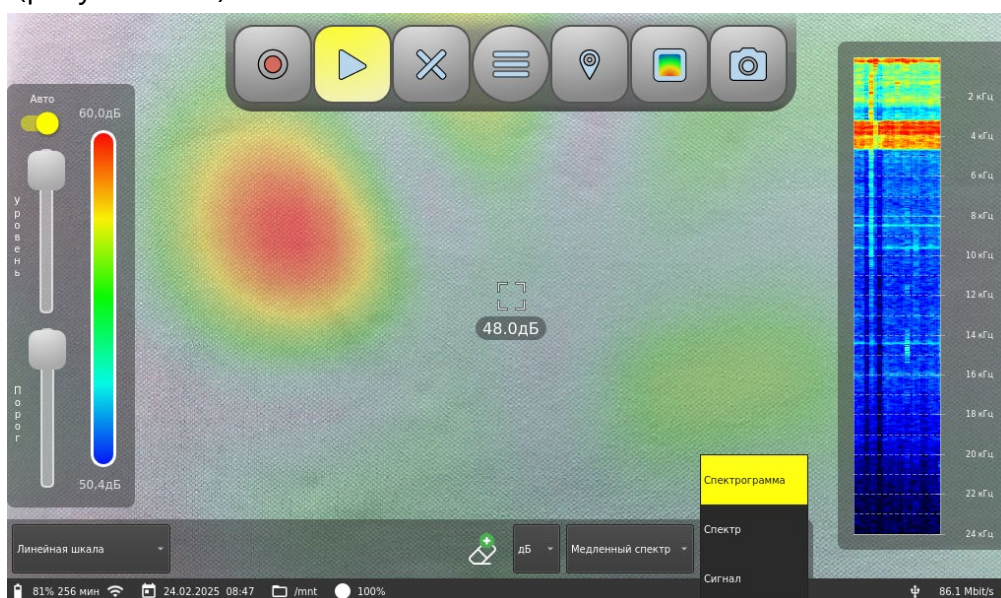


Рисунок А.48

Возможен выбор следующих режимов отображения:

1. Спектрограмма (рисунок А.49).
2. Спектр (рисунок А.50).
3. Сигнал (рисунок А.51).

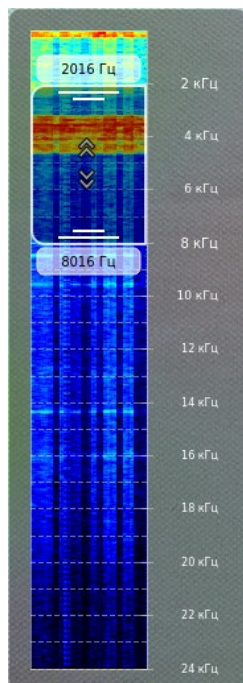


Рисунок А.49

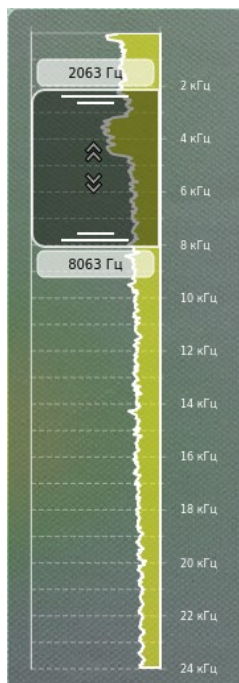


Рисунок А.50

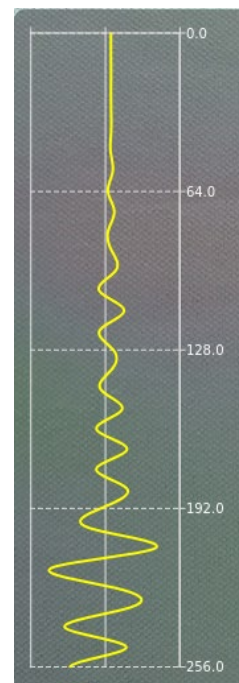


Рисунок А.51

Для режимов «Спектрограмма» и «Спектр» возможен выбор усреднения спектра - «Медленный спектр» обеспечивает усреднение с бóльшим буфером, «Быстрый спектр» – с меньшим буфером (рисунок А.52).

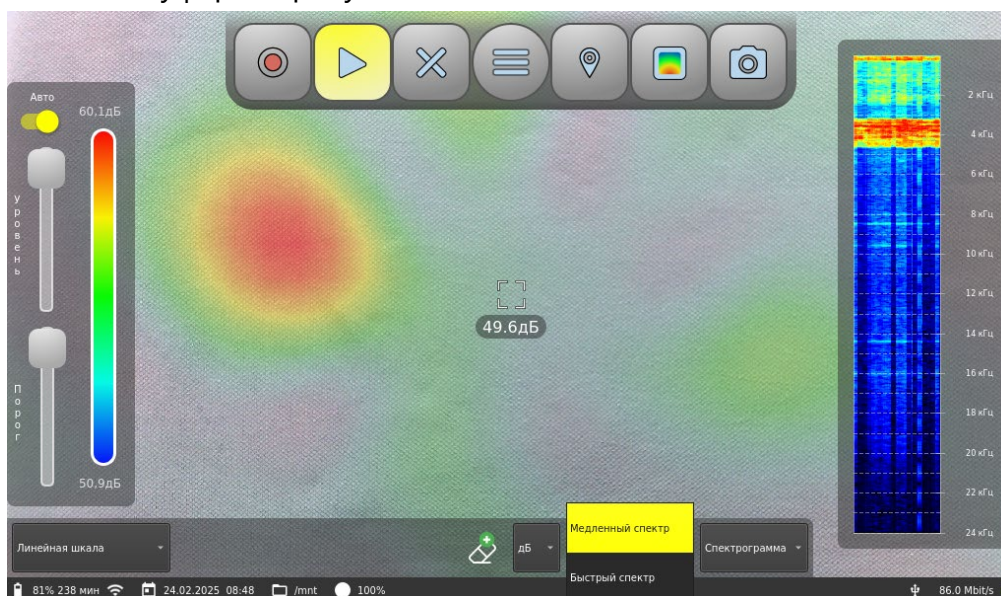


Рисунок А.52

Для режимов «Спектрограмма» и «Спектр» возможен выбор линейной или логарифмической шкалы отображения (рисунок А.53).

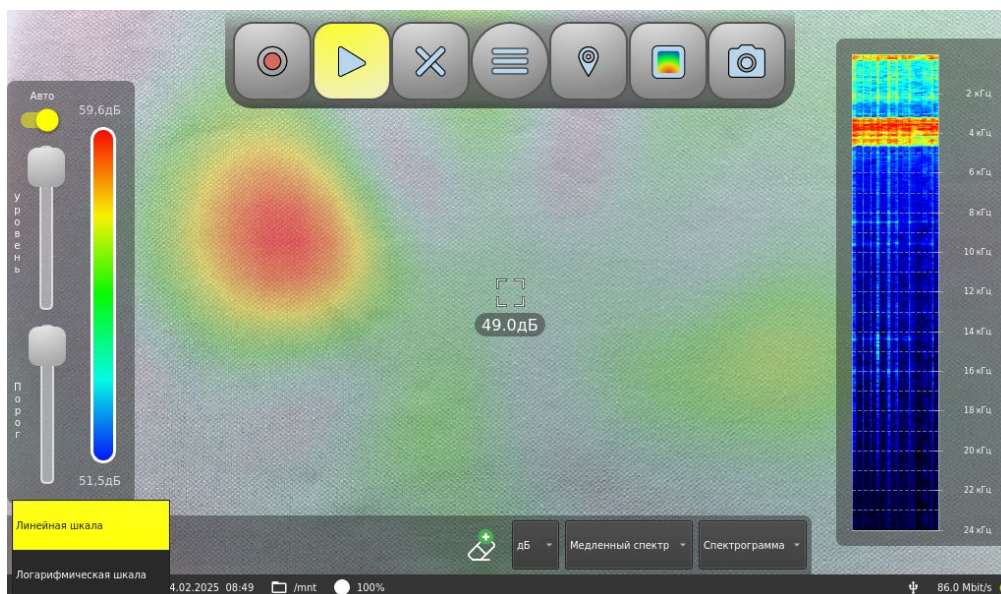


Рисунок А.53

Для режимов «Спектрограмма» и «Спектр» возможно подавление частотной помехи. Для выбора частотных диапазонов подавления необходимо нажать на кнопку  и выделить необходимый диапазон зажав и протянуть вниз или вверх по области спектрограммы / спектра (рисунки А.49 и А.50) чтобы выделить диапазон частот, который будет подавлен (обозначается розовым цветом). Диапазон можно двигать и изменять его границы после выделения. Для применения выбранного диапазона подавления необходимо еще раз нажать кнопку , после это можно выделять новый диапазон. Для удаления диапазона его необходимо выбрать и нажать два раза по пустой области спектрограммы / спектра. Для выхода из режима выбора частотных диапазонов подавления необходимо нажать на кнопку . Для примера на рисунке А.54 показан источник звука на 4 кГц который визуализируется на экране, но после применения подавления частотной помехи в диапазоне от 3 до 5 кГц, он подавлен и больше не визуализируется на экране (рисунок А.55).

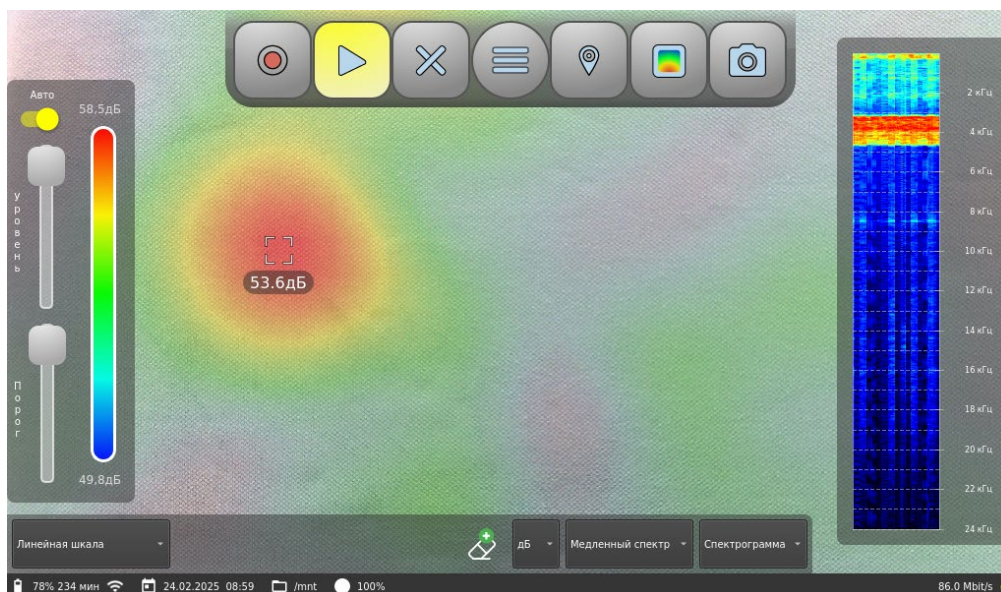


Рисунок А.54

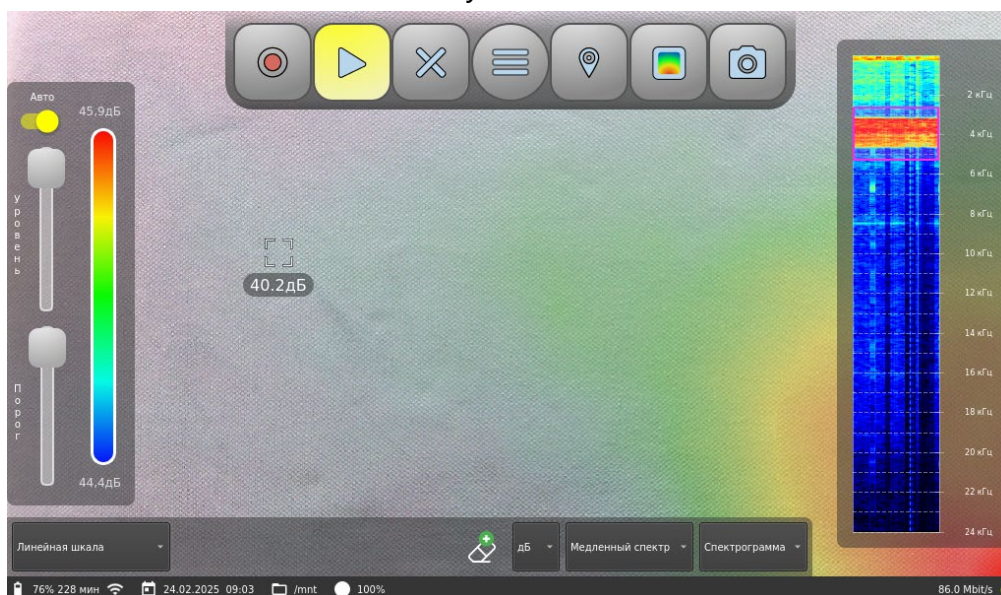


Рисунок А.55

Для всех режимов возможен выбор отображения без частотных фильтров (дБ) или с применением частотных фильтров дБ(А) или дБ(С) (рисунок А.56).

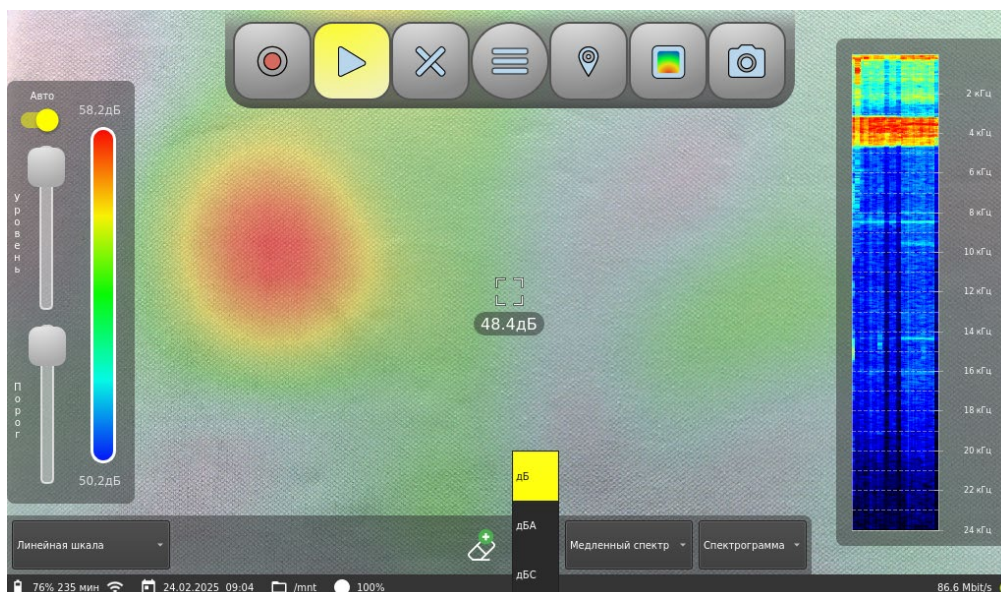


Рисунок А.56

### А.2.1 Спектрограмма

На вкладке *Спектрограмма* отображается зависимость спектральной плотности мощности сигнала от времени текущего акустического сигнала в точке, на которую указывает маркер цели (рисунок А.49).

### А.2.2 Спектр

На вкладке *Спектр* отображается частотная развертка текущего акустического сигнала в точке, на которую указывает маркер цели (рисунок А.50).

Закрепление спектра на графике производится кнопками . При этом спектр сохранится на графике с цветом линии, соответствующем нажатой кнопке. Для удаления сохраненных графиков нажмите .

### А.2.3. Сигнал

На вкладке *Сигнал* отображается временная развертка текущего акустического сигнала в точке, на которую указывает маркер цели (рисунок А.51). Для автоматического масштабирования графика сигнала нажмите кнопку .

### А.3 Управление параметрами визуализации акустической картины

Пользователю доступна полуавтоматическая и ручная настройка параметров отображения визуализации акустической картины.

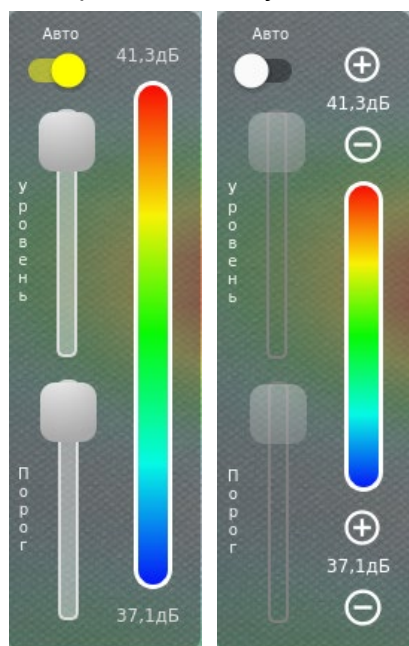


Рисунок А.57

Для ручного управления необходимо задать максимум и минимум шкалы при помощи полей ввода (рисунок А.57).

Для полуавтоматического масштабирования необходимо нажать кнопку  и при помощи ползунков «Уровень» и «Порог» задать минимальное значение отображаемой картины (в процентах от максимума) и порог превышения максимума над минимумом, при котором будет происходить визуализация картины соответственно. Таким образом, ползунок «Уровень» управляет размером подсвечиваемой аудиовизуальной области, а ползунок «Порог» позволяет не отображать

визуализацию акустической картины, если нет явного источника сигнала, превышающего заданный порог.

Возможен выбор палитры акустического изображения. Для этого необходимо нажать на акустическую шкалу и выбрать необходимую палитру из появившегося списка (рисунок А.58). Текущая выбранная палитра выделена белой рамкой. Для закрытия списка выбора палитры необходимо еще раз нажать на акустическую шкалу.

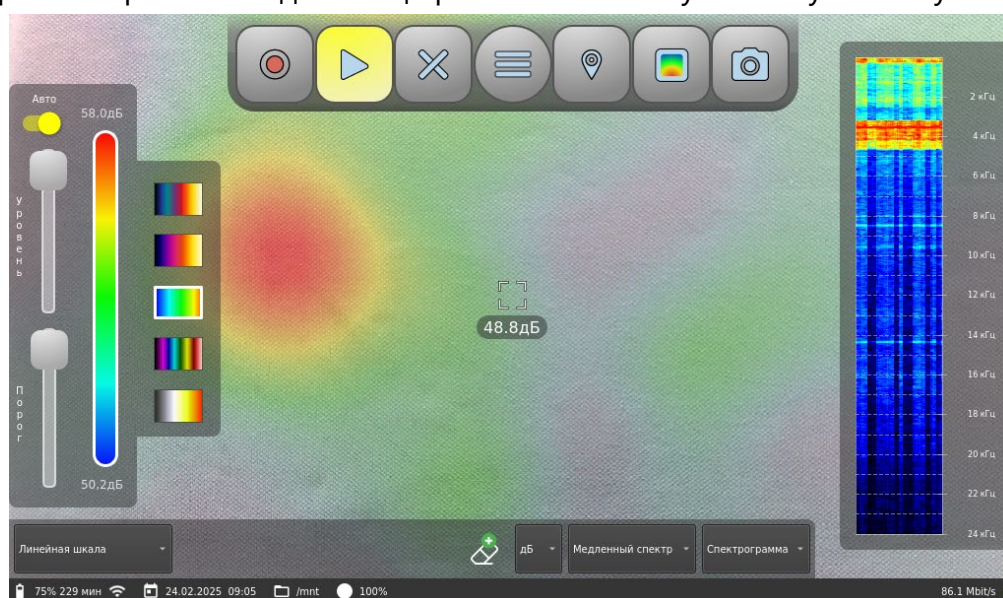


Рисунок А.58

На выбор доступны следующие палитры акустического изображения:



- Lava (лава);



- Ironbow (горячий металл);



- Rainbow (радуга);



- High contrast rainbow (высококонтрастная радуга);



- Redness fever (Красный жар).

#### А.4 Управление цифровым зумом

В реальном времени и в постобработке возможно цифровое зуммирование видеоизображения на 2-х кратное или 4-х кратное. Для этого сначала нужно скрыть основной блок кнопок управления, и на экране появятся элементы управления зумом (рисунок А.59).

Зуммирование производится нажатием на соответствующую точку на экране:



, крайняя левая – 1х, средняя – 2х, крайняя правая – 4х.

Изображение зуммируется на точку, на которую указывает маркер цели.

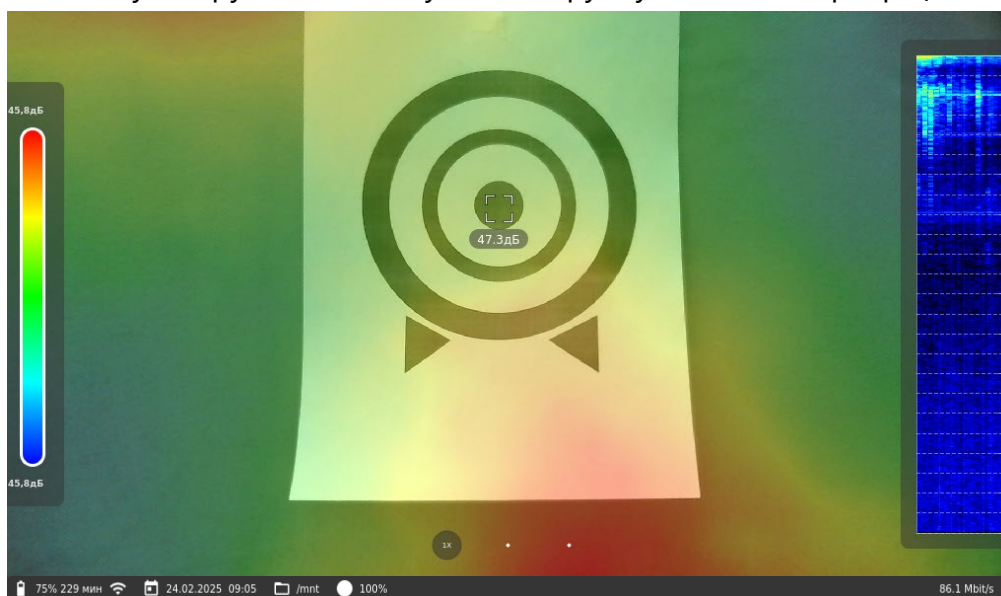


Рисунок А.59

На рисунках А.60 и А.61 изображены примеры 2-х кратного и 4-х кратного зума соответственно.

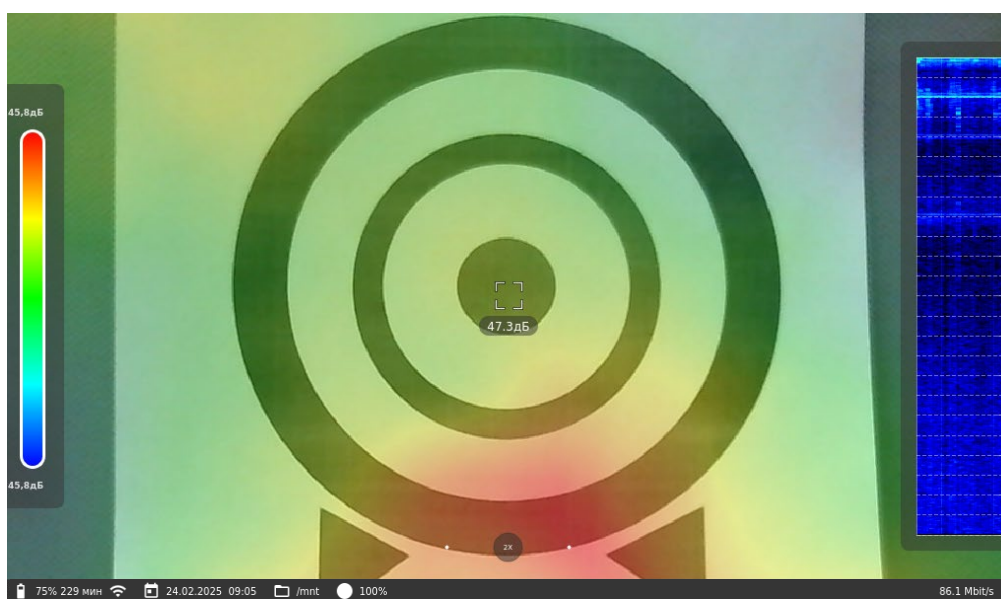


Рисунок А.60

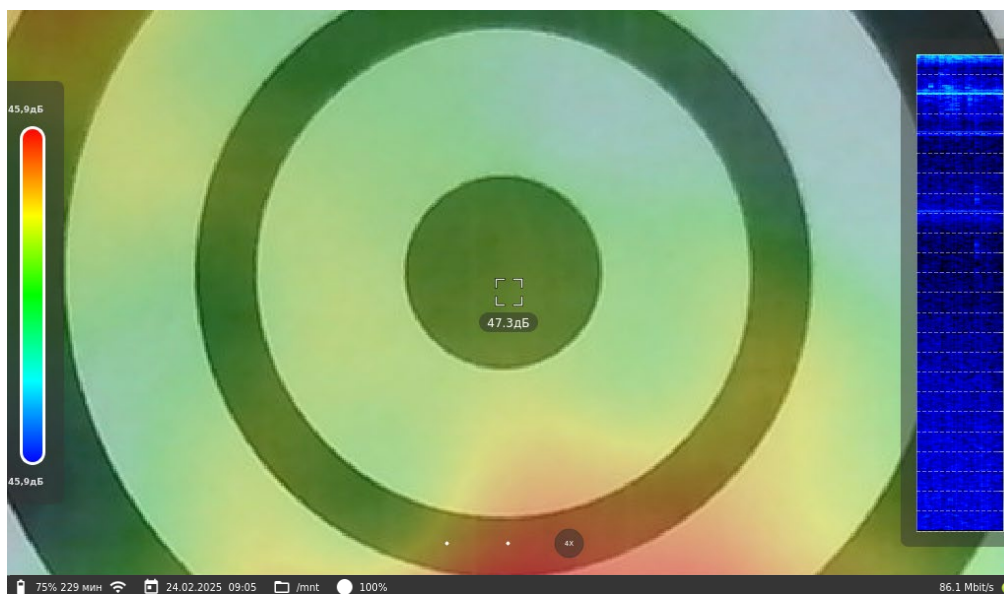


Рисунок А.61

## A.5 Строка индикации состояния устройства

Строка индикации отображает статус работы устройства и содержит следующие элементы (рисунок A.62).



Рисунок A.62

– иконка состояния батареи, процент ее заряда и время оставшейся работы. При зарядке батареи иконка принимает вид , и вместо времени оставшейся работы отображается время до полной зарядки. При заряде батареи ниже 30% иконка состояния станет красного цвета , а при заряде ниже 15% начнет мигать красным. При заряде ниже 5% устройство автоматически выключится.

Статус подключения к Wi-Fi сети: – устройство подключено к Wi-Fi, – устройство не подключено к Wi-Fi

– текущее дата и время, установленное на устройстве.

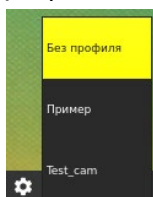
– путь и имя папки, в которую производится запись файлов-контейнеров и изображений.

– процент свободной памяти на устройстве.

Отображение режима работы:

- Отсутствие иконки – режим «Обычный»;
- – режим «Механика».

– отображение текущего профиля (см. пункт A.1.2.4). Для быстрого выбора профиля нажмите на название и из выпадающего списка выберите нужный



профиль. При отсутствии сохраненных профилей отображение текущего профиля в строке индикации не появляется.

– отображается при подключенном USB-накопителе к разъему USB-A.

– отображается при подключении устройства к ПК через разъем USB Type-C,

при этом экран устройства блокируется и на нем отображается индикатор . После отключения устройства от ПК экран разблокируется.

– скорость входящего аудиопотока при его наличии. При корректной работе устройства и наличии аудиопотока отображается индикатор: . При отсутствии:

●. Кроме того, при отсутствии аудио и/или видео данных, на экране устройства будет отображаться следующий индикатор .



- модуль для удалённого управления по протоколу HTTP через браузер.

## А.6 Режим постобработки

При открытии в памяти устройства файла-контейнера устройство переходит в режим постобработки (рисунок А.63). В режиме постобработки для анализа акустической картины доступны те же функции что и в режиме реального времени описанные в данном руководстве.

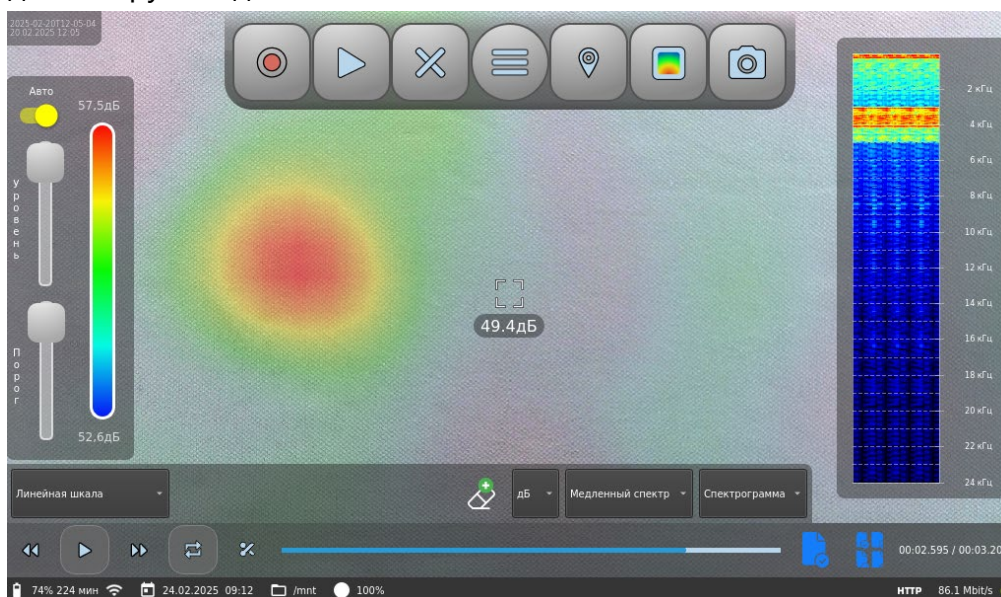


Рисунок А.63

Кроме того, при работе в режиме постобработки на видеоизображении отображается блок кнопок управления проигрыванием (рисунок А.64).



Рисунок А.64

1.  – запуск проигрывания файла. Для того, чтобы поставить на паузу необходимо повторно нажать на кнопку проигрывания файла;
2.  – перемотка видео вперед/назад.
3.  – повтор проигрывания. Если активно, при достижении конца записи проигрывание стартует с начала.
4.  – режима за цикливания / обрезки.
5.  – добавление инцидента в открытый файл-контейнер (описано в п. А.6.1).
6.  – открыть список инцидентов (описано в п. А.6.1).

В режиме за цикливания / обрезки полоса прокрутки примет вид, приведенный на рисунке А.65. При этом проигрывание записи будет происходить в выбранных границах. При нажатии кнопки  будет создан контейнер, соответствующий

выбранным границам, и откроется диалоговое окно сохранения файла-контейнера. Для выхода из режима нажмите **✗**.



Рисунок А.65

### А.6.1 Добавление инцидентов и создание отчёта

Для формирования итогового отчёта по результатам постобработки и анализа записанных файлов-контейнеров в файле-контейнере нужно создавать инциденты, которые содержат информацию об обнаруженных на записи событиях, неисправностях, дефектах и т.п.

Для добавления нового инцидента нажмите кнопку  или физическую кнопку  и заполните форму (рисунок А.66).

Рисунок А.66

- Поле *Название* используется при отображении инцидентов в виджете *Список Инцидентов* (рисунок А.69).
- Поле *Узел* заполняется автоматически, исходя из названия директории, в которой находится файл-контейнер.
- В поле *УЗД* помещается значение уровня звукового давления в точке, на которую указывает маркер цели.
- В поле *Частоты* помещается информация о частотном диапазоне, выбранном на момент создания инцидента.
- В поле изображения автоматически создаётся снимок видеоизображения на момент создания инцидента. С помощью кнопки  можно добавить дополнительные снимки в инцидент.

- В поле *Описание* пользователь вносит информацию об обнаруженном инциденте. Эта информация будет отображена в итоговом отчёте. При работе устройства в режиме «Механика» в описание автоматически добавляется информация о значении акустического эксцесса в точке, на которую указывает маркер цели.
- Поле *Приоритет* используется для сортировки при формировании итогового отчёта. Инциденты с более высоким приоритетом располагаются выше.
- Также можно задать *Дату* и *Время* инцидента. По умолчанию подставляется текущее время и дата.
- Необходимо выбрать *Тип* инцидента из предложенного списка. По умолчанию выбирается тип инцидента «Дефект».
- При необходимости, можно экспортировать текущие настройки в инцидент установив чекбокс *Сохранить настройки*. Это позволит из виджета *Список Инцидентов* (рисунок А.69) быстро загрузить состояние интерфейса ПО нажатием на кнопку . По умолчанию чекбокс установлен.

После нажатия кнопки «ОК» произойдет сохранение инцидента в файл-контейнере (рисунок А.67).

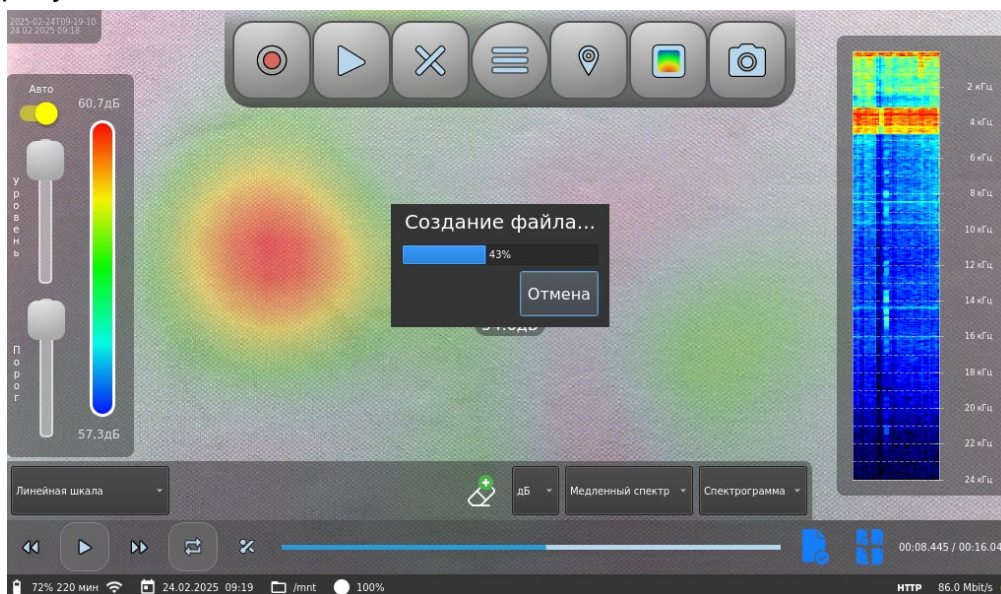


Рисунок А.67

В файл-контейнер возможно добавление нескольких инцидентов. При формировании итогового отчёта используются только файлы-контейнеры, имеющие инциденты. Для отображения количества инцидентов внутри файла-контейнера на его превью в памяти устройства располагается значок с количеством инцидентов в нем (рисунок А.68). Например, такой  означает, что в файл-контейнере создано два инцидента.

Для просмотра списка инцидентов в открытом файле-контейнере нажмите кнопку , откроется окно со списком инцидентов (рисунок A.69)

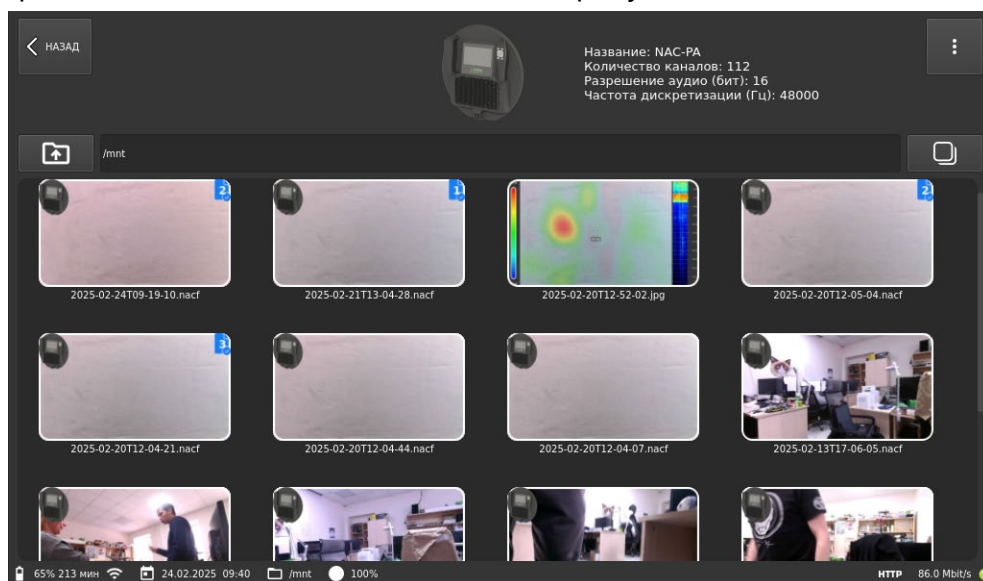


Рисунок A.68

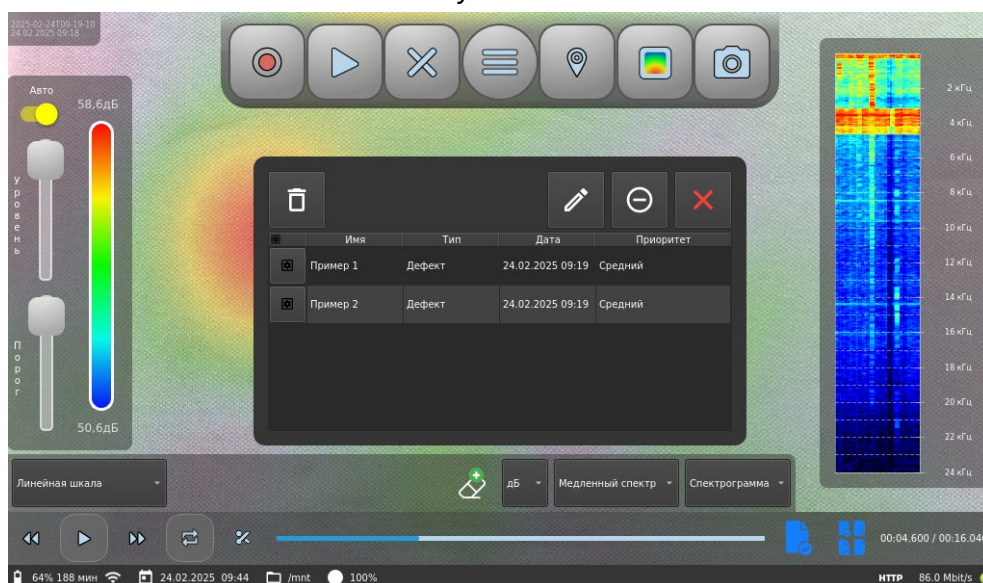


Рисунок A.69

Окно со списком инцидентов содержит следующие кнопки управления инцидентами:

-  - удалить все инциденты;
-  - просмотреть / изменить выделенный инцидент;
-  - удалить выделенный инцидент;
-  - закрыть окно.

Для формирования итогового отчёта воспользуйтесь программным обеспечением Aura SVS (поставляется по отдельному запросу).

## **Для заметок**



ООО «СИНАПС»  
[www.nutonacoustics.ru](http://www.nutonacoustics.ru)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА  
[support@nutonacoustics.ru](mailto:support@nutonacoustics.ru)

