

АУРА ВИЗ  
ВСТРАИВАЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
ИСТОЧНИКОВ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

RU.AMЦШ.00016-01

Руководство оператора

Листов 10

2024

Литера

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

## АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено Руководство оператора при работе с программой RU.AMЦШ.00016-01 Аура ВИЗ (далее – Аура ВИЗ), позволяющее измерять акустическим камерам производства ООО «Синапс» уровень звукового давления акустического шума, визуализировать в реальном времени акустическое поле в высокочастотном звуковом и ультразвуковом диапазоне частот, возникающего из-за электрических разрядов в высоковольтном оборудовании или дефектов механизмов. Руководство оператора содержит сведения для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы

Основной функцией программы «Аура ВИЗ» является реализация возможности акустической камеры производства ООО «Синапс» в реальном времени получать координаты акустических источников и их мощностей в пространстве, отображать частотные характеристики акустических сигналов заданного пользователем диапазона, а также реализация дополнительных аналитических функций с источником звуковых сигналов в том числе с применением технологий искусственного интеллекта.

Программа может применяться только линейках акустических камер производства ООО «Синапс».

Оформление программного документа «Руководство оператора» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77<sup>1</sup>, ГОСТ 19.103-77<sup>2</sup>, ГОСТ 19.104-78\*<sup>3</sup>, ГОСТ 19.105-78\*<sup>4</sup>, ГОСТ 19.106-78\*<sup>5</sup>, ГОСТ 19.505-79<sup>6</sup>, ГОСТ 19.604-78\*<sup>7</sup>).

---

<sup>1</sup> ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов

<sup>2</sup> ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов

<sup>3</sup> ГОСТ 19.104-78\* ЕСПД. Основные надписи

<sup>4</sup> ГОСТ 19.105-78\* ЕСПД. Общие требования к программным документам

<sup>5</sup> ГОСТ 19.106-78\* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом

<sup>6</sup> ГОСТ 19.505-79 ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению

<sup>7</sup> ГОСТ 19.604-78\* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	2
Содержание .....	3
1. Назначение программы .....	4
2. Условия выполнения программы.....	5
3. Выполнение программы.....	6
Лист регистрации изменений .....	32

## **1. Назначение программы**

Программа «Аура ВИЗ» предназначена:

- для получения координат акустических источников и их мощностей в пространстве;
- отображения частотных характеристик акустических сигналов заданного пользователем диапазона;
- реализации дополнительных аналитических функций с источником звуковых сигналов в том числе с применением технологий искусственного интеллекта.

## **2. Условия выполнения программы**

Для выполнения программы необходимы следующие требования к рабочей станции:

- 8 Гб оперативной памяти или аналог;
- процессор 6-ядер Nvidia Carmel ARMv8.2 64-bit CPU 6MB L2 + 4MB L3 или аналог;
- видео память 384-ядерный графический процессор Nvidia Volta с 48 ядрами Tensor или аналог;
- пространство для хранения данных 1000 Гб или аналог.

### 3. Выполнение программы и описание пользовательского интерфейса изделия

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

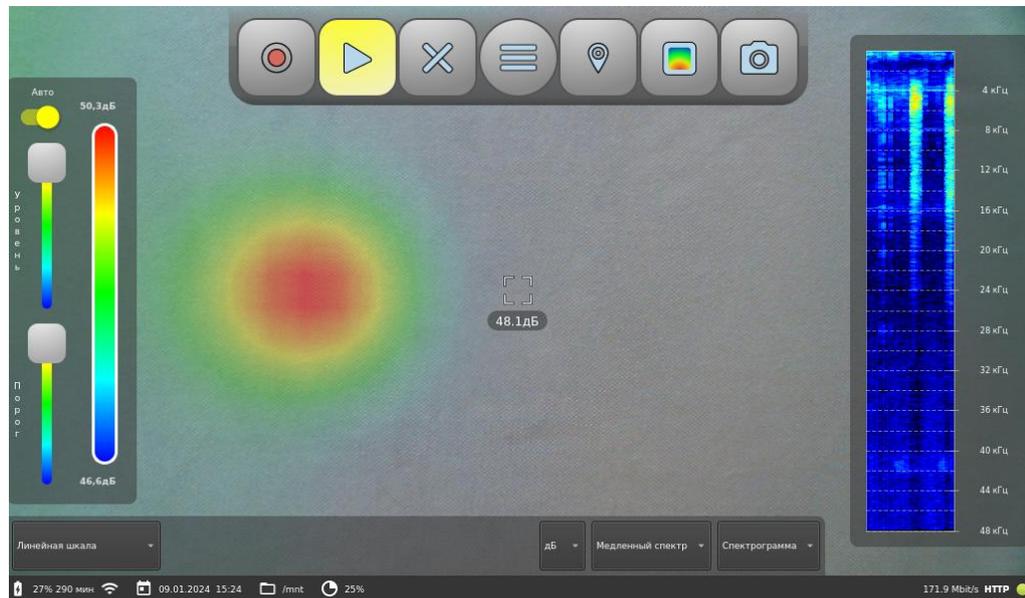


Рисунок А.1

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.

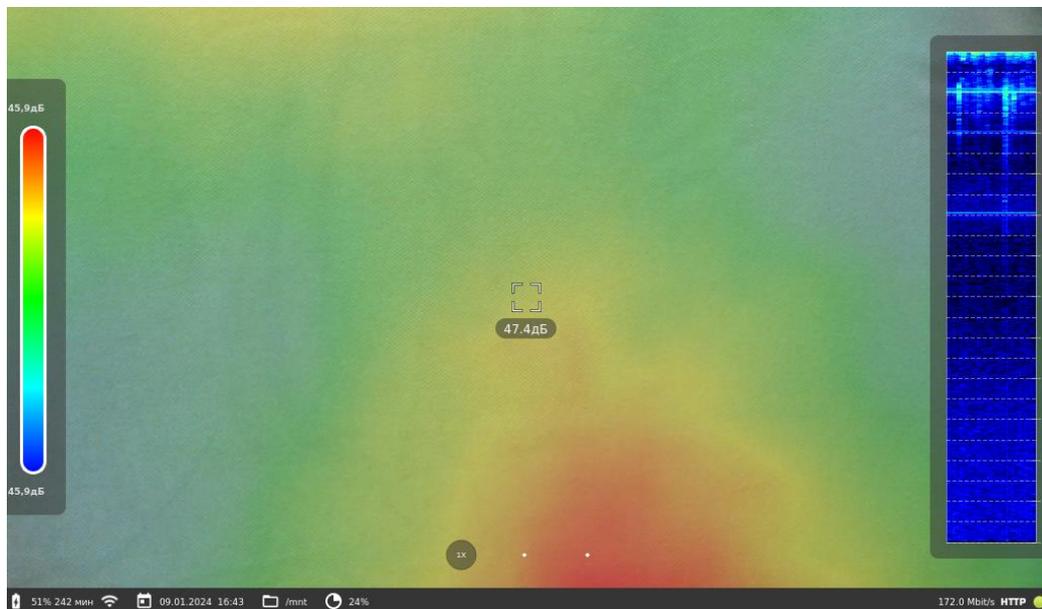


Рисунок А.2

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

- 1) Основной блок кнопок управления;
- 2) Область видеозображения. 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.

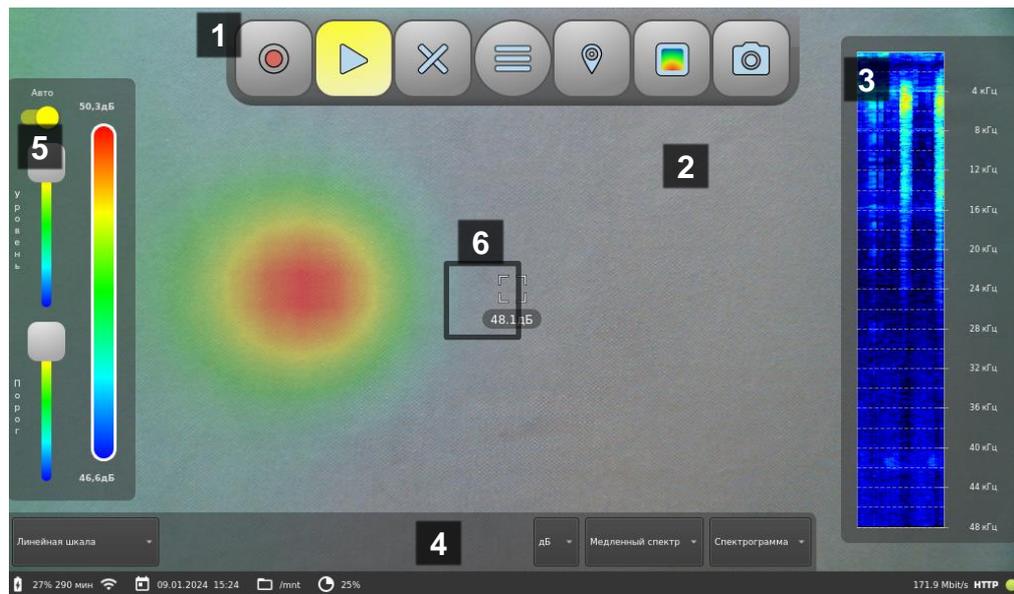


Рисунок А.3



Рисунок А.4

### А.1 Основной блок кнопок управления

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

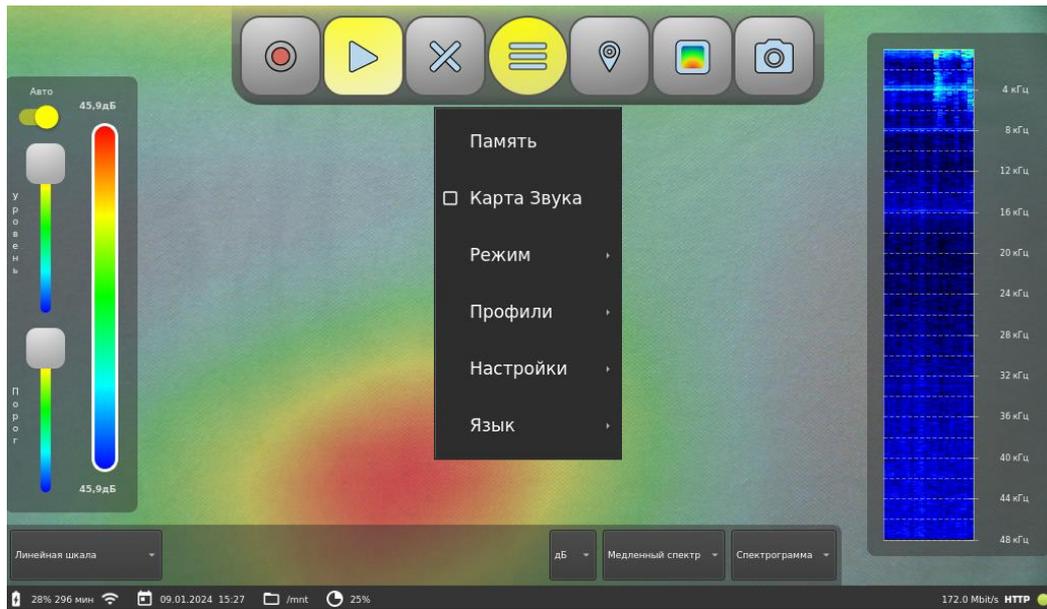


Рисунок А.5

### 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.

Пользователю доступна функция записи потока, для этого необходимо нажать кнопку  – начало записи. Для остановки и сохранения записи пользователь должен нажать кнопку повторно.

При повторном нажатии кнопки записи 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.6). При нажатии на миниатюру или нажатии физической кнопки  откроется просмотр только что созданного файла-контейнера (рисунок А.7).

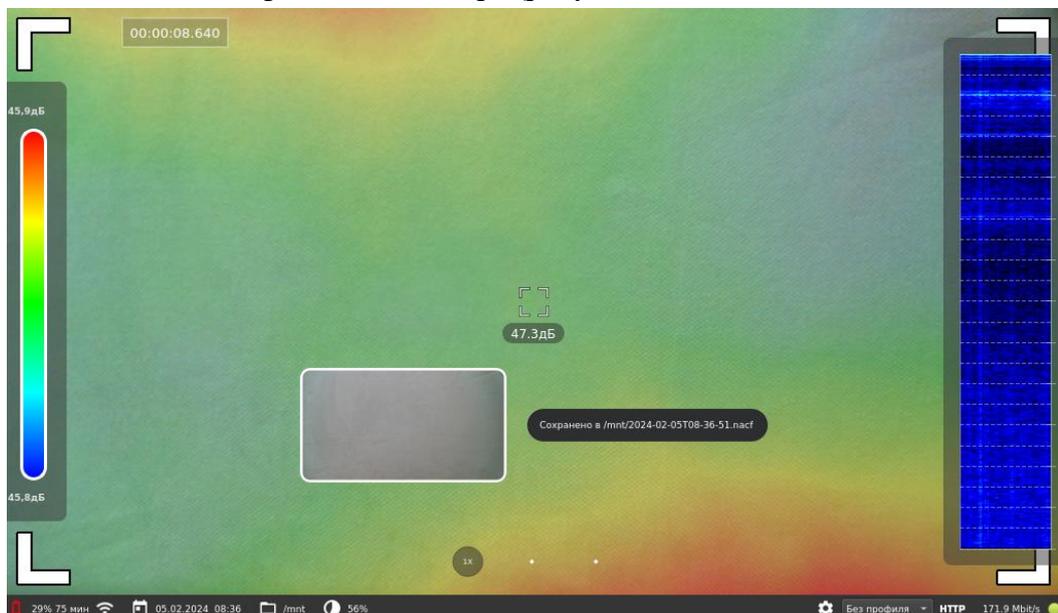


Рисунок А.6



Рисунок А.7

- 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.8). 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.

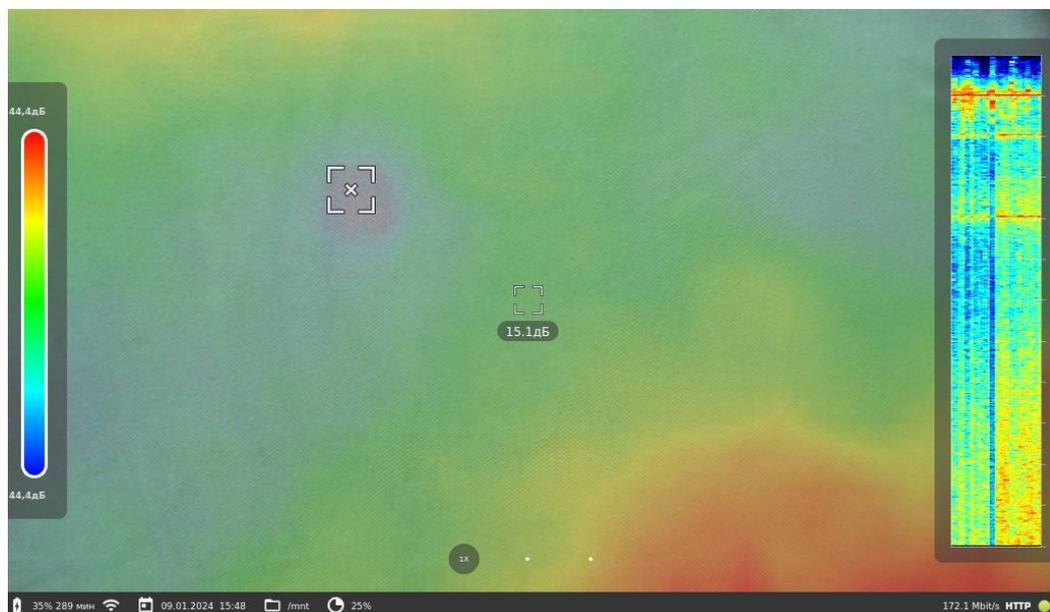


Рисунок А.8

- 3)  – включение режима подсветки целей.

В этом режиме дополнительными маркерами обозначаются найденные на изображении точки максимума акустического сигнала (рисунок А.9).

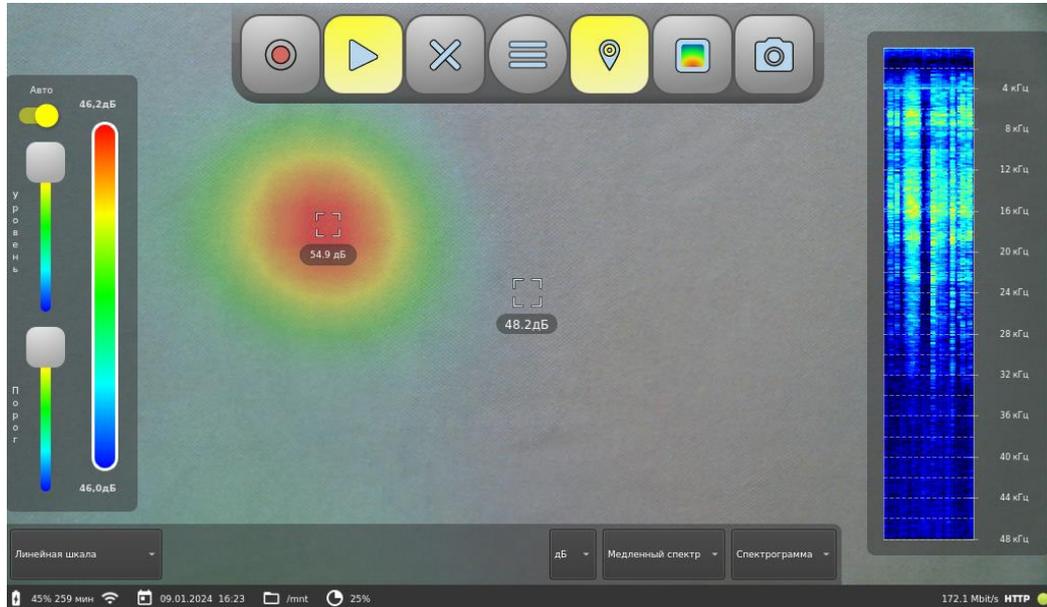


Рисунок А.9

- 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.10).

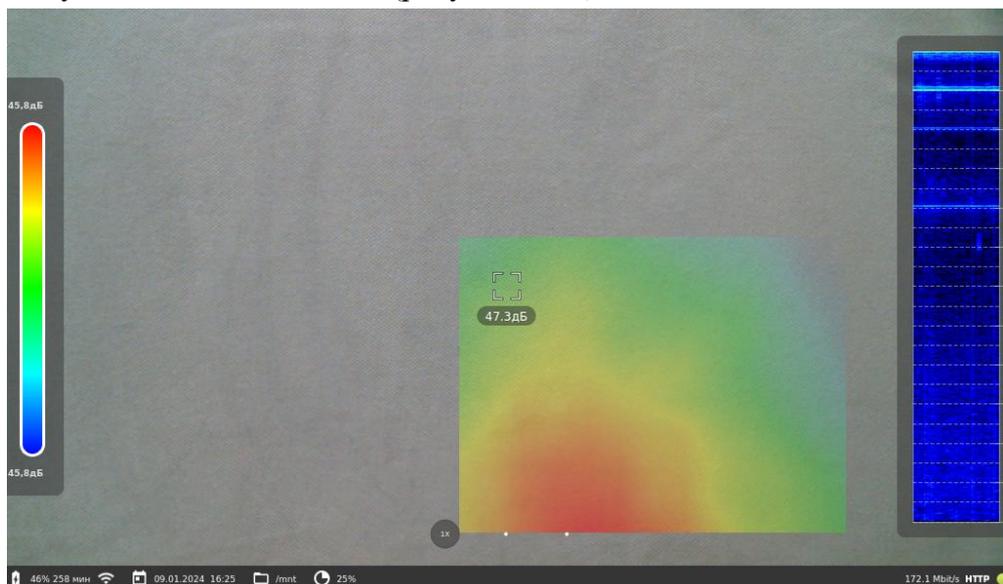


Рисунок А.10

- 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.11). При нажатии на миниатюру или нажатии физической кнопки **OK** откроется просмотр только что созданного изображения (рисунок А.12). Просмотреть сохраненные изображения на устройстве можно в памяти устройства (см. пункт А.1.2.1).

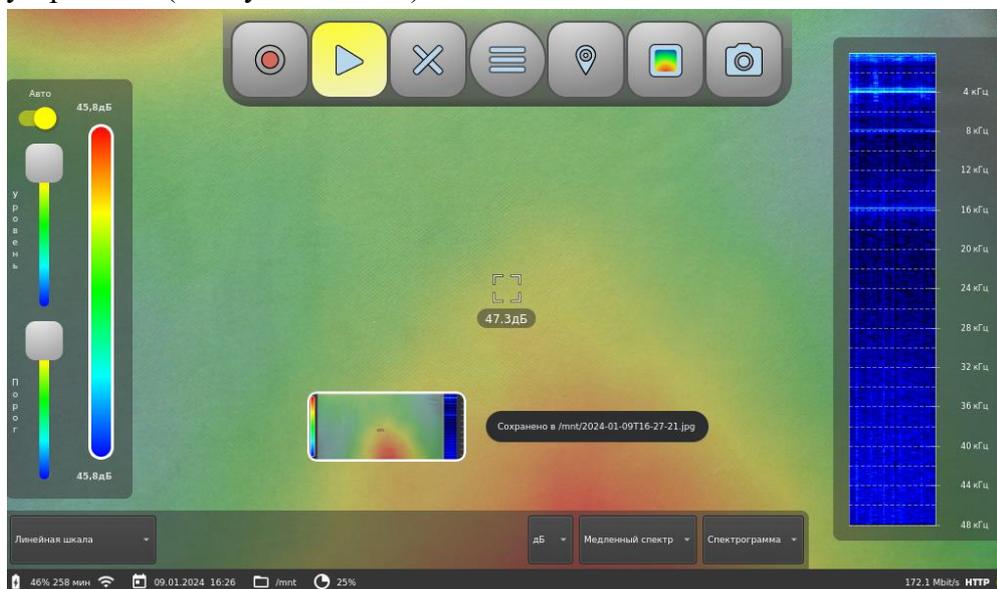


Рисунок А.11

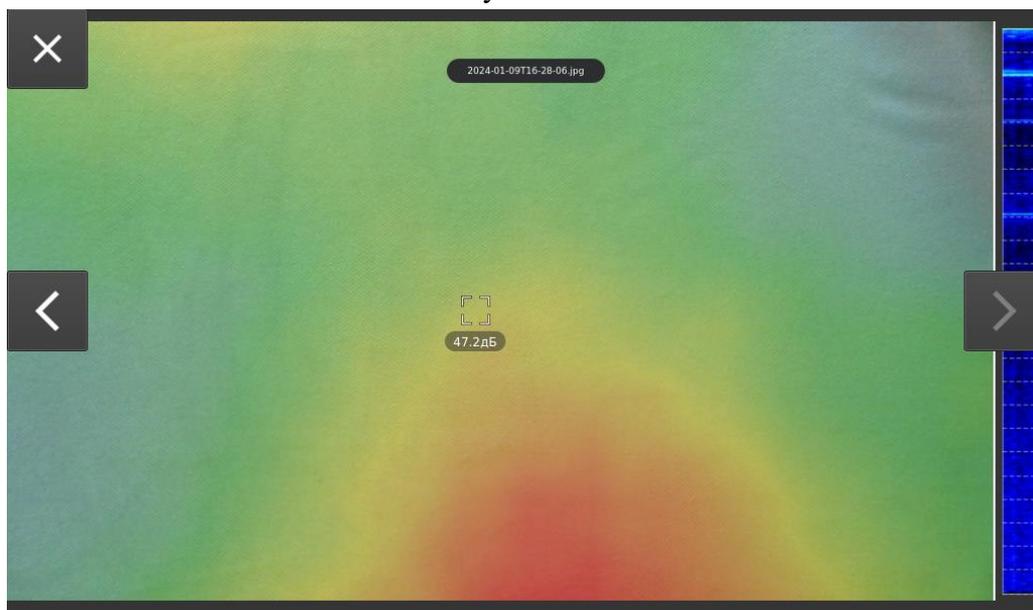


Рисунок А.12

### А.1.2 Главное меню

Для того чтобы вызвать главное меню нужно нажать на кнопку  (рисунок А.13)

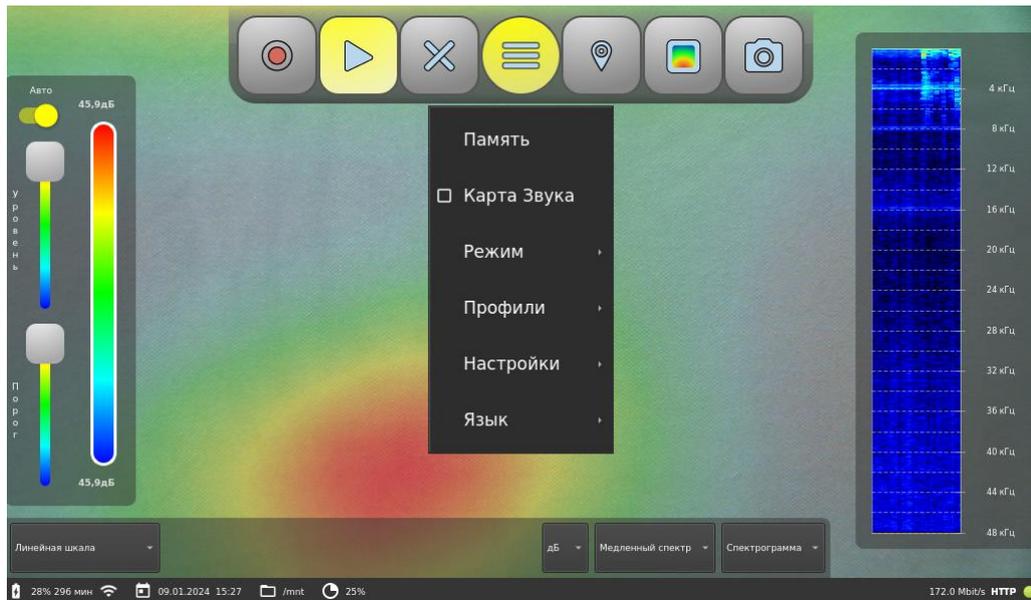


Рисунок А.13

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.14).

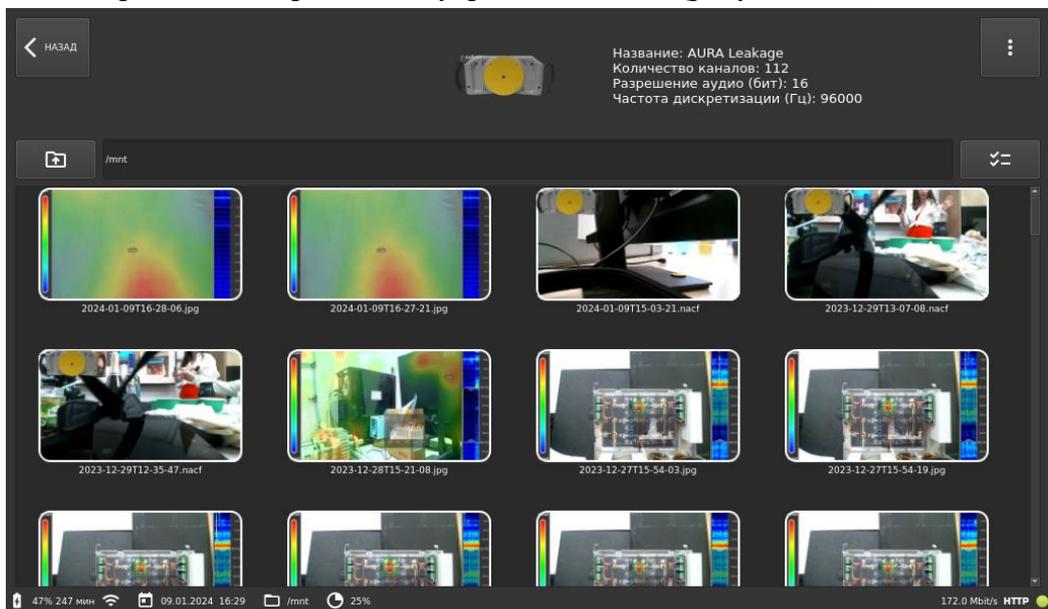


Рисунок А.14

В памяти устройства могут храниться два типа файлов – файл-контейнер (с расширением .nascf) и изображение (с расширением .jpg). Там же в памяти устройства можно создавать папки для более удобного структурирования файлов (рисунок А.15).

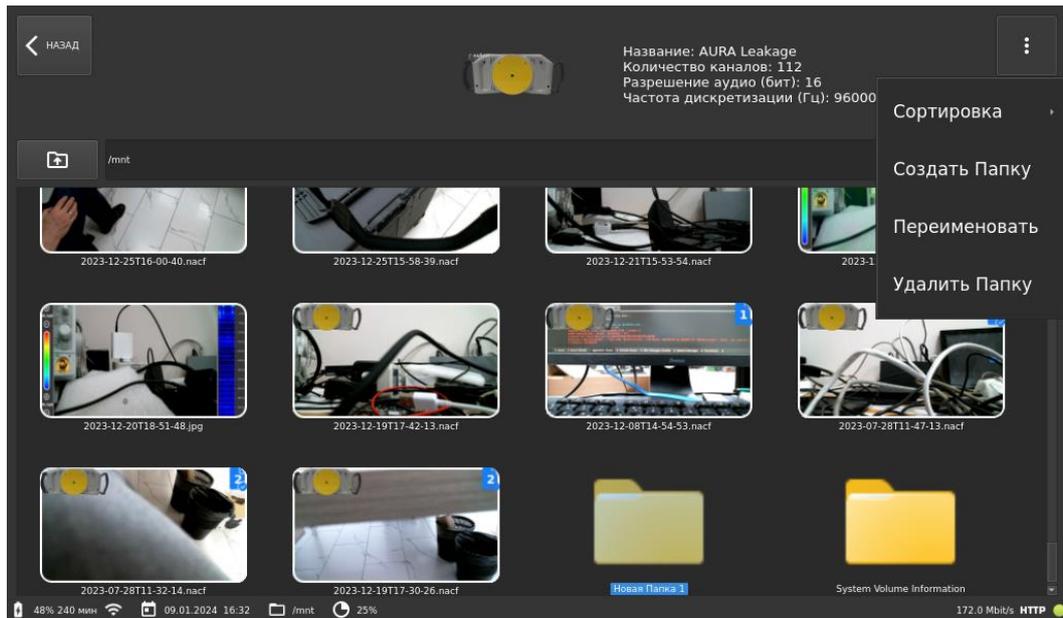


Рисунок А.15

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.16).

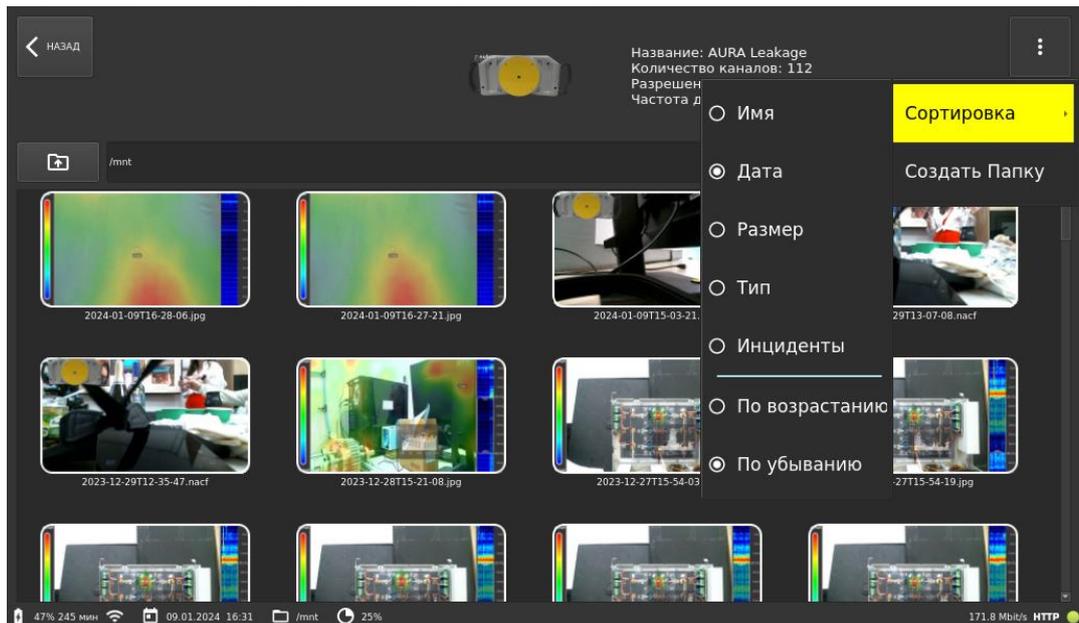


Рисунок А.16

Для того чтобы выделить несколько файлов в памяти, например, для экспорта только этих файлов, необходимо нажать на кнопку  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.17).

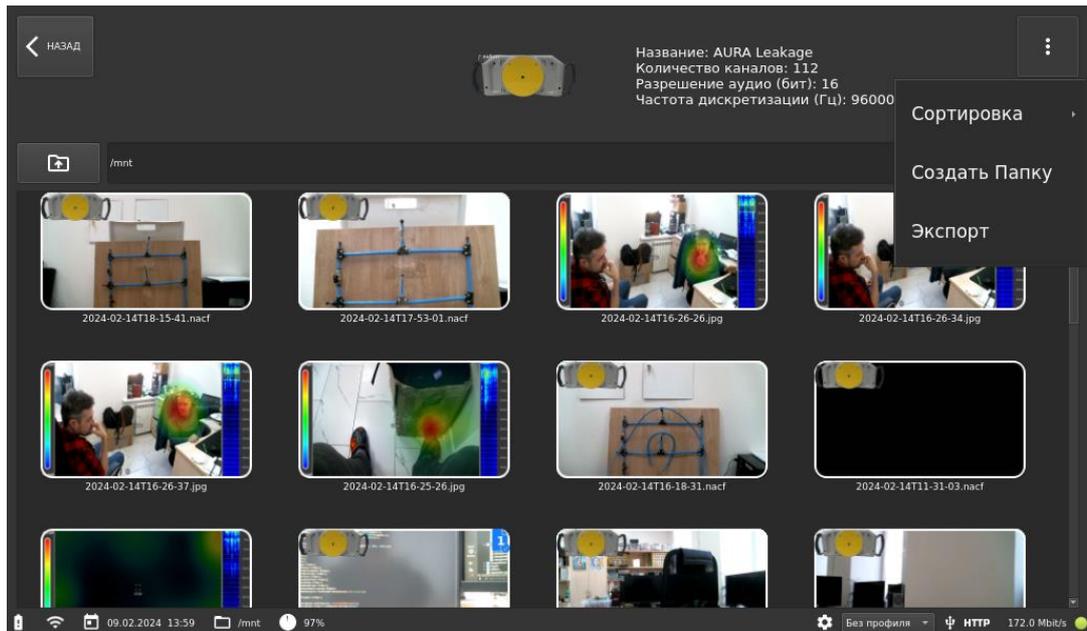


Рисунок А.17

После активации пункта «Экспорт» откроется всплывающее окно (рисунок А.18).

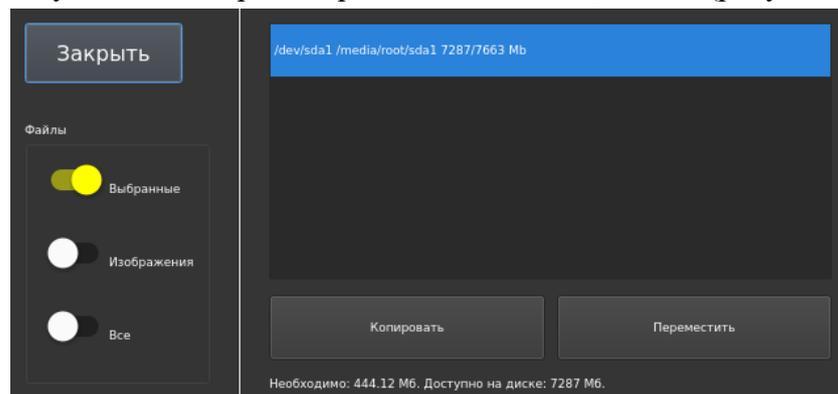


Рисунок А.18

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 Карта звука

Включение отображения акустического поля в численном виде по всему видеоизображению. Активируется с помощью пункта «Карта Звука» в главном меню.

Значение уровня сигнала в каждой точке акустического поля отображается в децибелах (рисунок А.19).

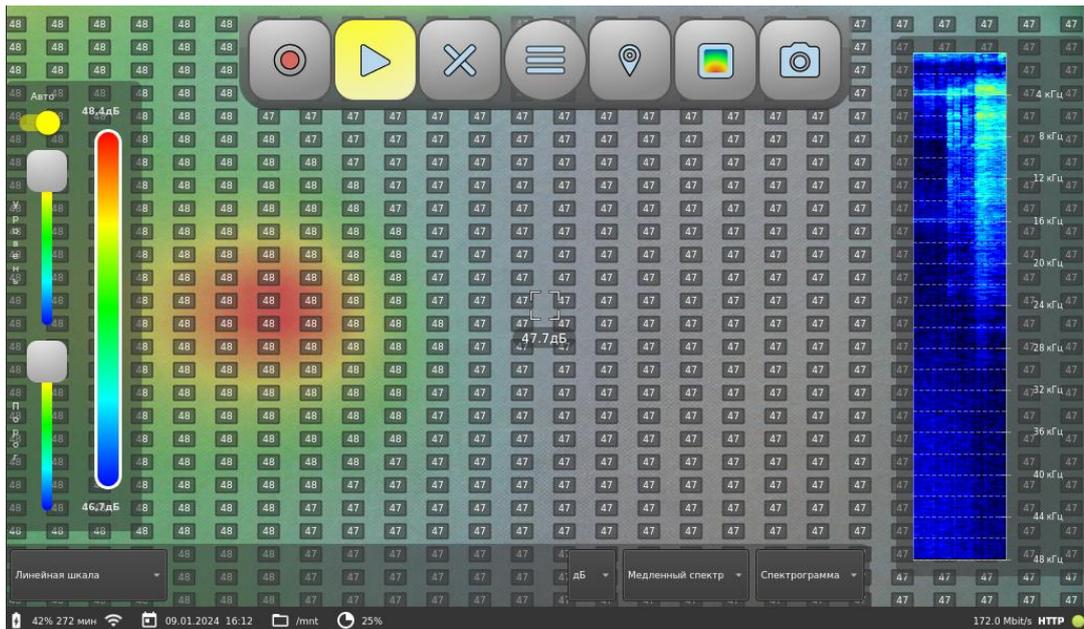


Рисунок А.19

### А.1.2.3 Режим

Позволяет выбрать в каком режиме будет работать устройство, исходя из сферы его применения (рисунок А.20).

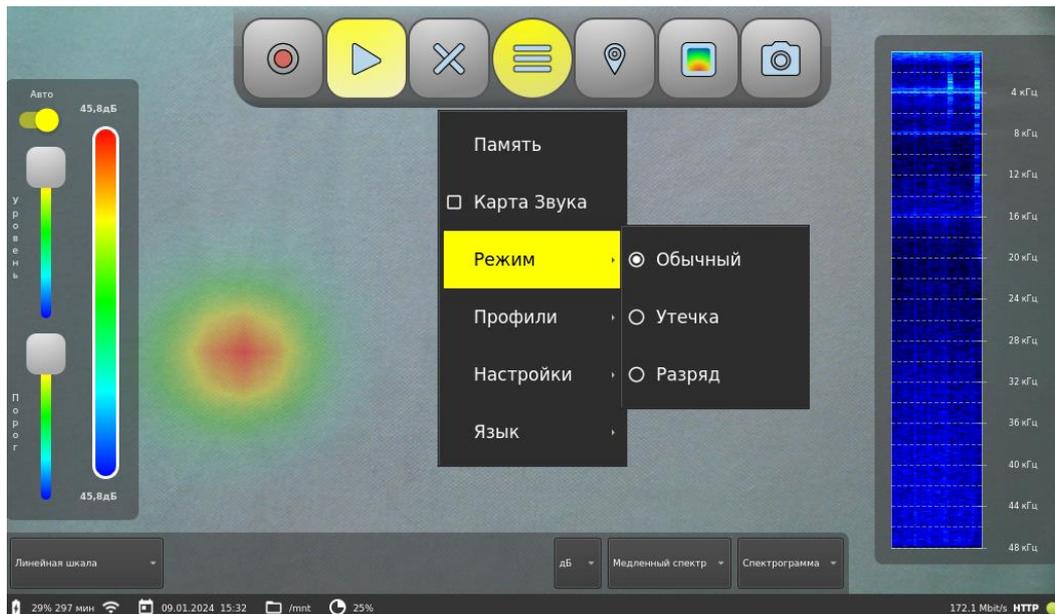


Рисунок А.20

Существует следующие режимы:

- Обычный

Стандартный режим для работы устройства без применимости к специфическим задачам.

- Утечка

Режим «Утечка» (рисунок А.21) предназначен для обнаружения утечек газов в системах под давлением и отображения их интенсивности в количественном виде.

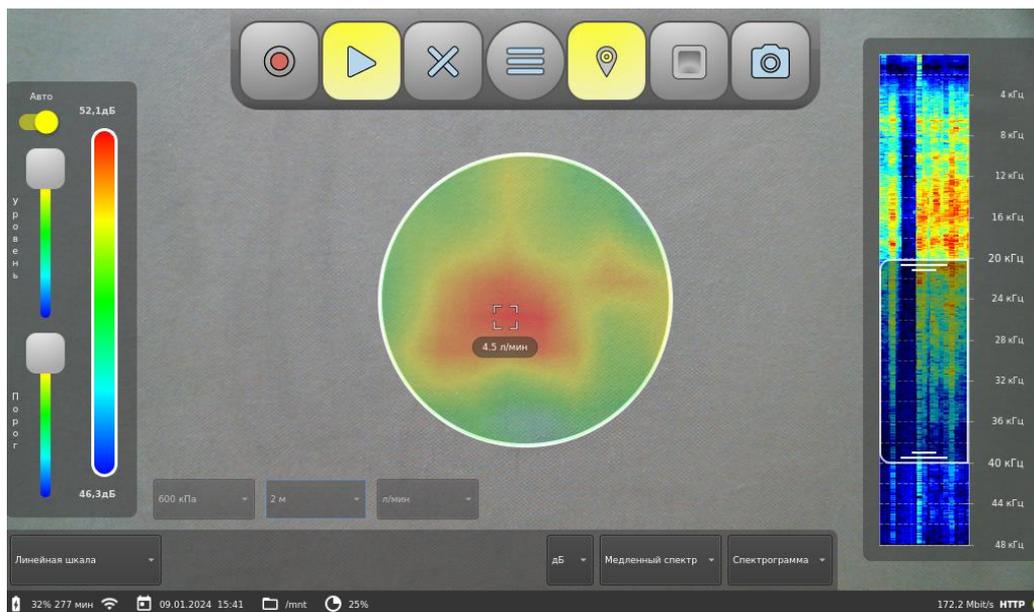


Рисунок А.21

При включенном режиме в строке индикации состояния устройства отображается иконка



При включении этого режима визуализация акустической картины фокусируется в центральном круге для более точного обнаружения утечки, выбирается диапазон частот от 20 кГц

до 40 кГц, всегда включена подсветка целей , и возле маркера целей вместо уровня громкости в дБ отображается интенсивность утечки в л/мин или м<sup>3</sup>/час.

Для более точного расчета интенсивности утечки необходимо выбрать давление в системе в кПа и расстояние до места утечки в метрах.

- Разряд

Режим «Разряд» (рисунок А.22) предназначен для обнаружения частичных разрядов в электроэнергетике. При включенном режиме в строке индикации состояния устройства

отображается иконка .



Рисунок А.22

При включении этого режима выбирается диапазон частот от 16 кГц до 40 кГц, маркер цели начинает отслеживать максимальный источник звука (при необходимости возможно включение/отключение этой опции нажатием кнопки ) , и на экране отображается PRPD-диаграмма (рисунок А.23).

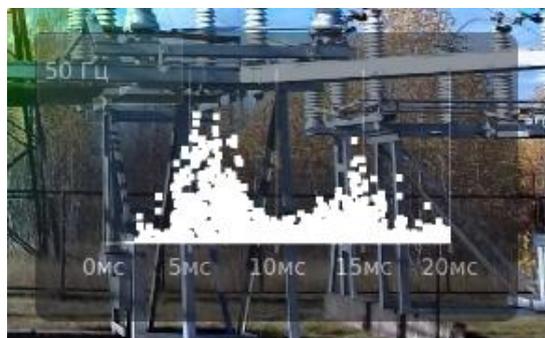


Рисунок А.23

Дополнительно необходимо выбрать частоту наблюдаемой электрической сети (50 Гц или 60 Гц). Чтобы увеличить PRPD-диаграмму на весь экран нужно нажать на нее один раз (рисунок А.24), для того чтобы уменьшить обратно – нажать на нее еще раз.

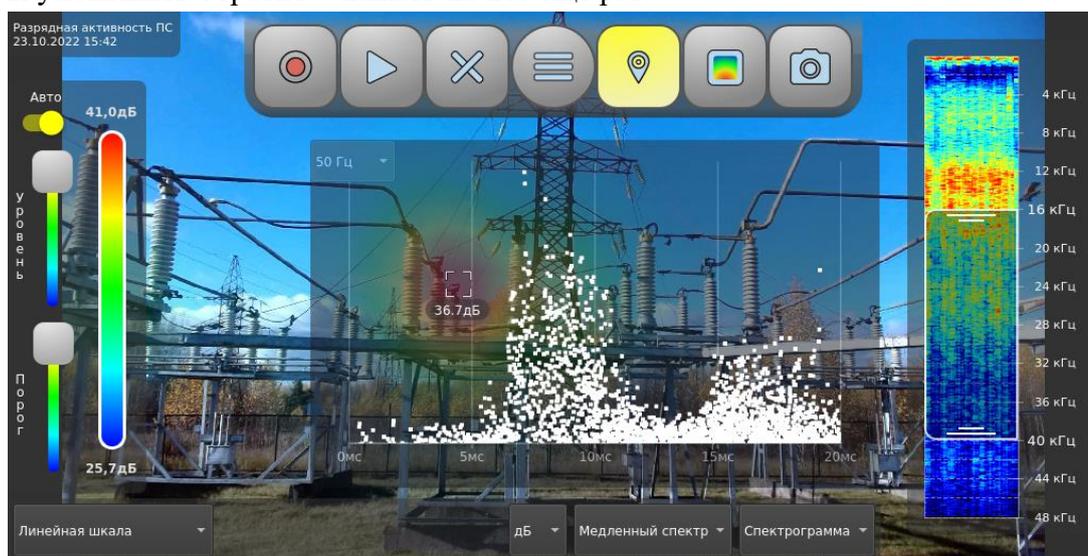


Рисунок А.24

Определение, является ли источник звука частичным разрядом или нет, происходит по следующему признаку:

- если на PRPD-диаграмме не формируется четко выраженной фигуры, то источник звука является шумом, не относящимся к частичному разряду;
- если на PRPD-диаграмме формируется четко выраженная фигура, то источник звука является частичным разрядом.

#### 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).

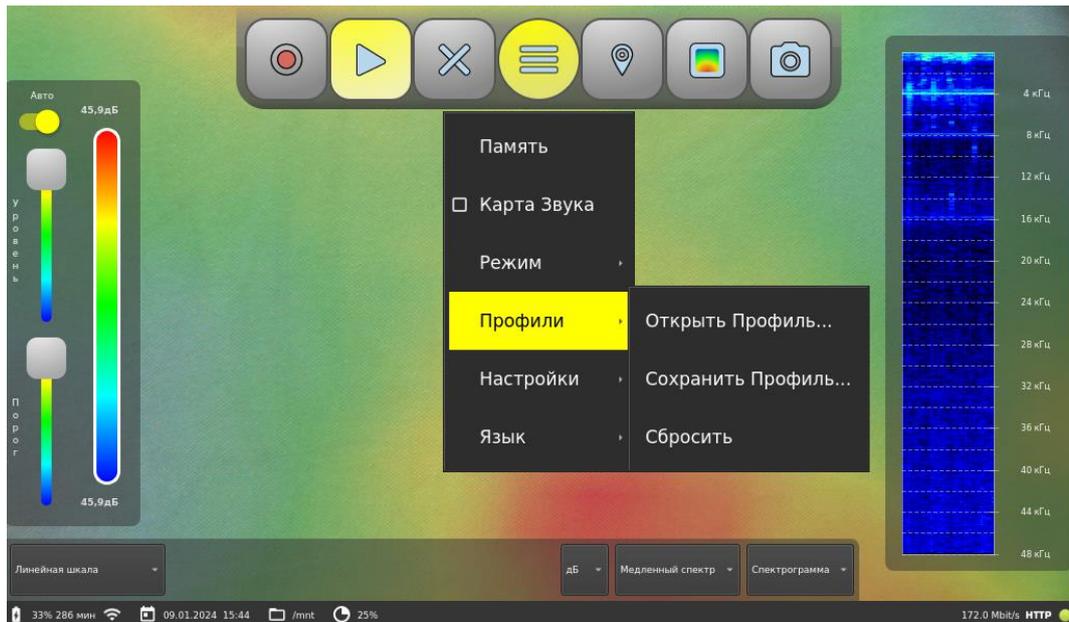


Рисунок А.25

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

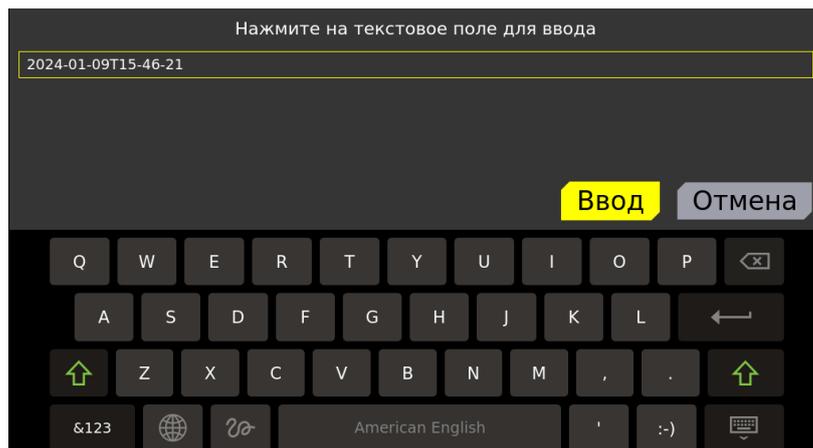


Рисунок А.26

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, после этого можно закрыть диалоговое окно.

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

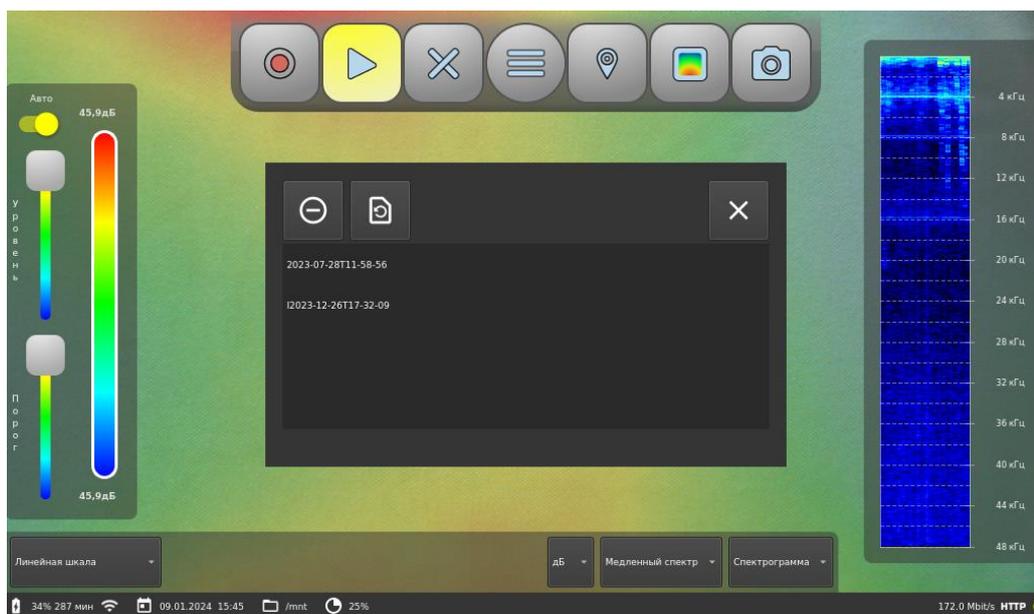


Рисунок А.27

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).

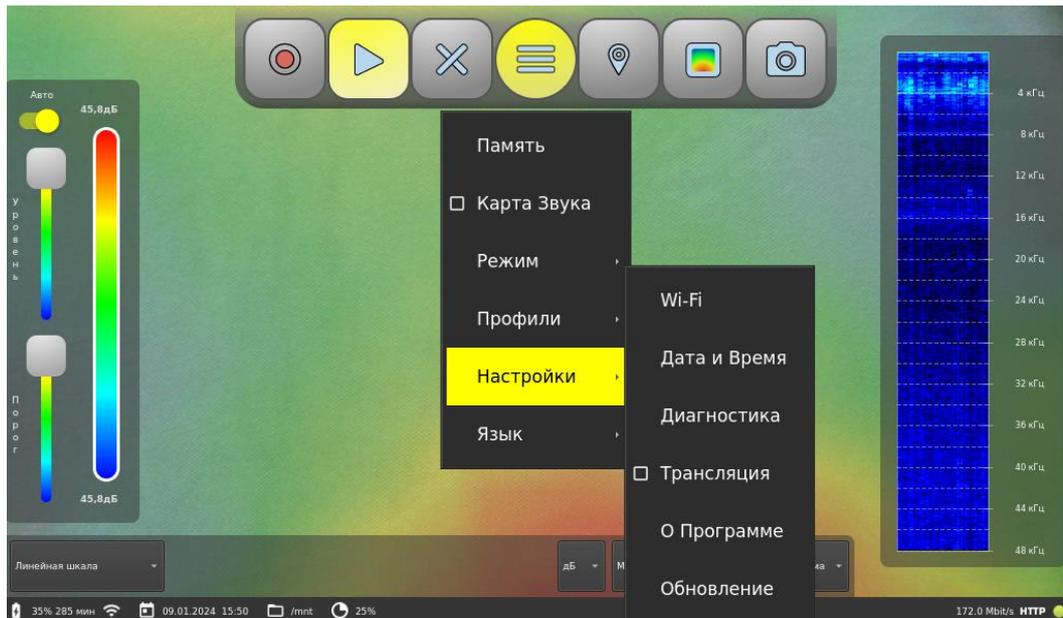


Рисунок А.28

#### А.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 А.29).

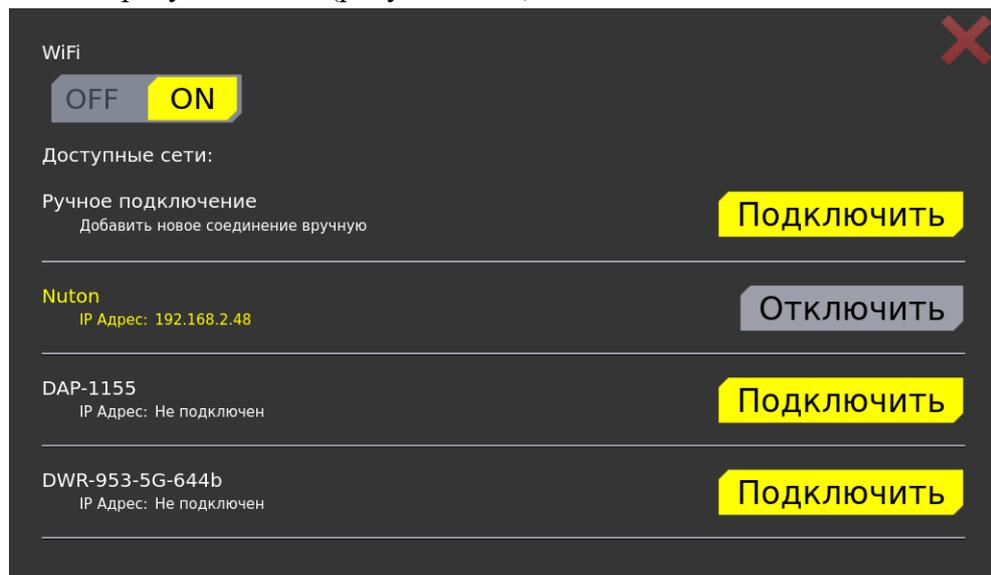


Рисунок А.29

#### А.1.2.5.2 Дата и Время

В этом пункте меню производится настройка даты и времени на устройстве (рисунок А.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 Wi-Fi с доступом в интернет.

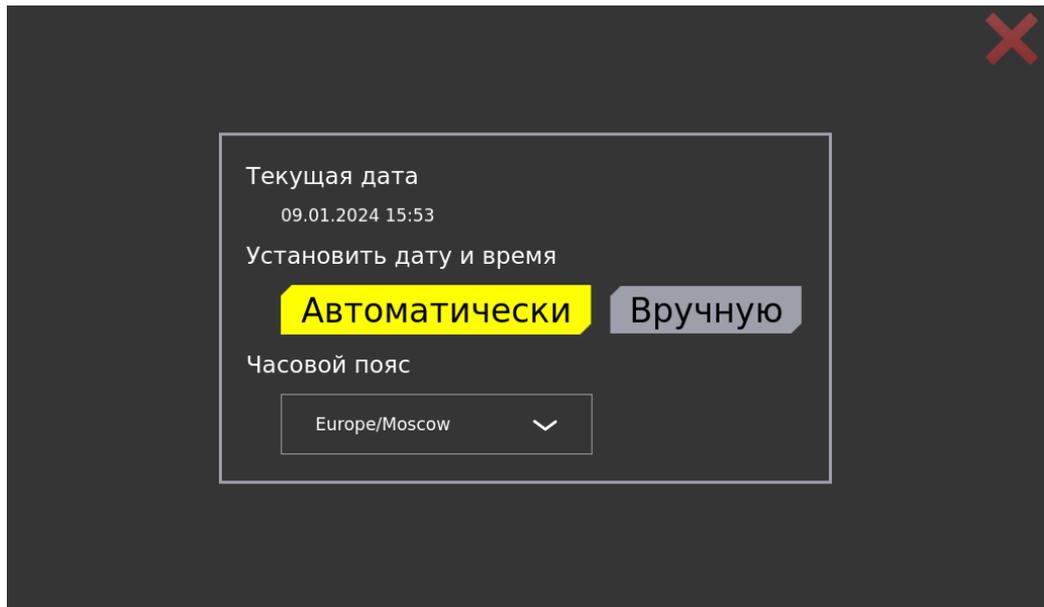


Рисунок А.30

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

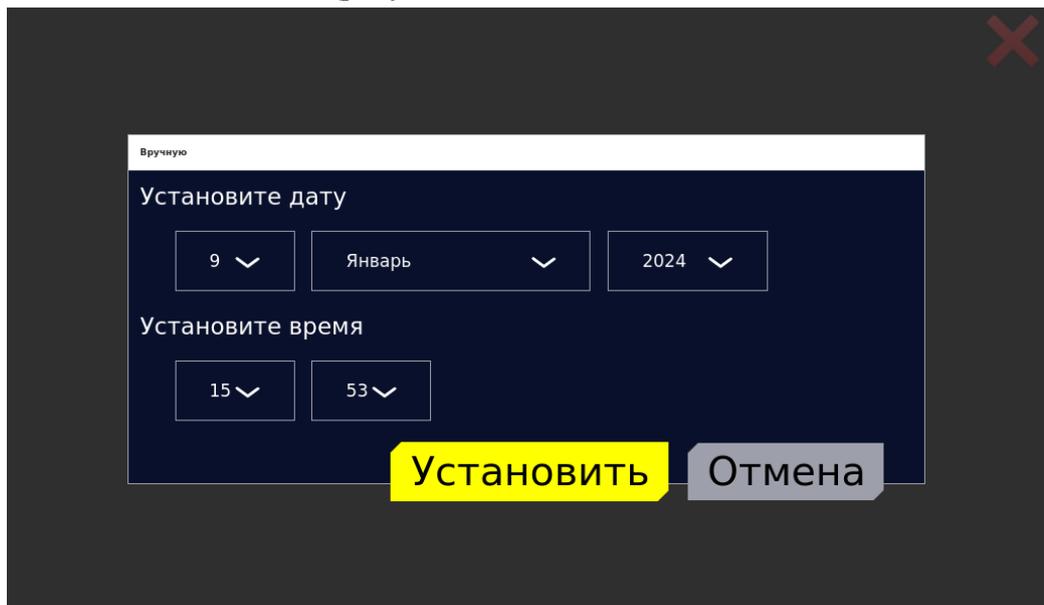


Рисунок А.31

#### 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).

Состояние канала микрофона отображается с помощью цвета:

-  – Неисправный канал.
-  – Возможна неисправность.
-  – Исправный канал.

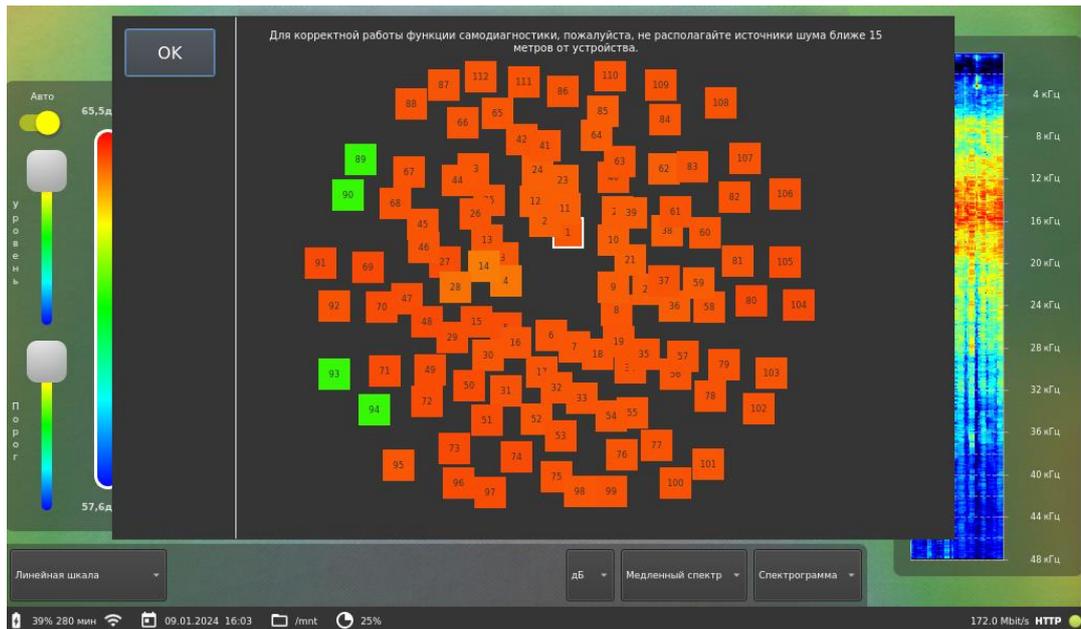


Рисунок А.32

#### А.1.2.5.4 Трансляция

При включенном пункте «Трансляция» и меню «Настройки» (рисунок А.28) активируется возможность по адресу устройства в сети получать с него видеопоток, который состоит из видеоизображения с визуализацией акустической картины.

#### А.1.2.5.5 О программе

При активации данного пункта появляется всплывающее окно с информацией о версии ПО, установленного на устройстве (рисунок А.33).



Рисунок А.33

#### А.1.2.5.6 Обновление

При активации данного пункта устройство проверяет наличие новой версии ПО. При наличии его произойдет обновление, и устройство автоматически перезагрузится.

Если новой версии ПО нет появится всплывающее сообщение об этом (рисунок А.34)

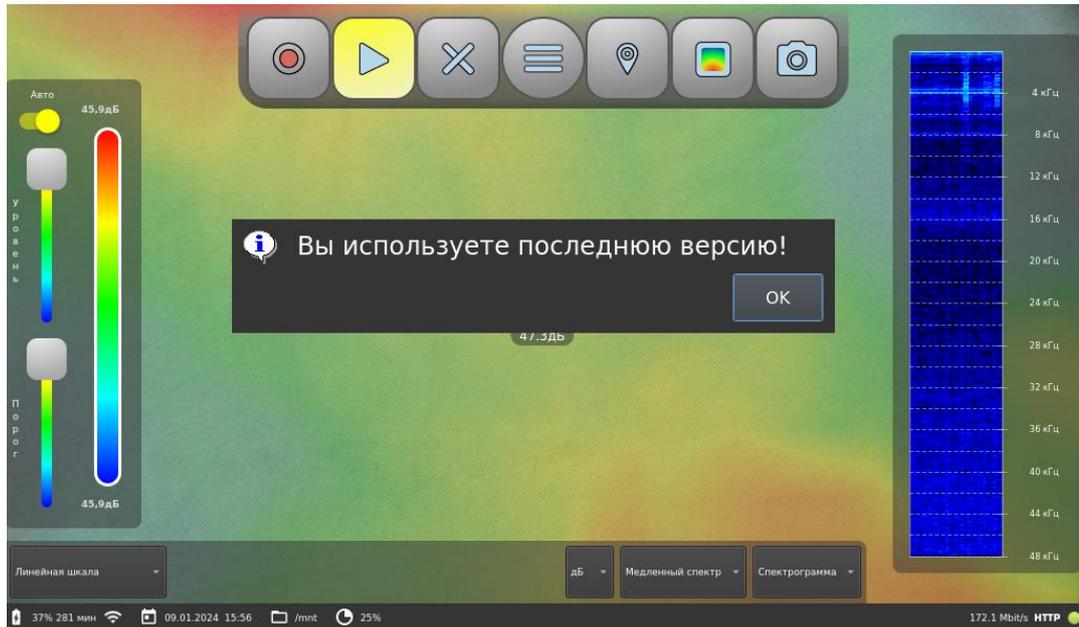


Рисунок А.34

#### А.1.2.5.6 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» (см. рисунок А.35)

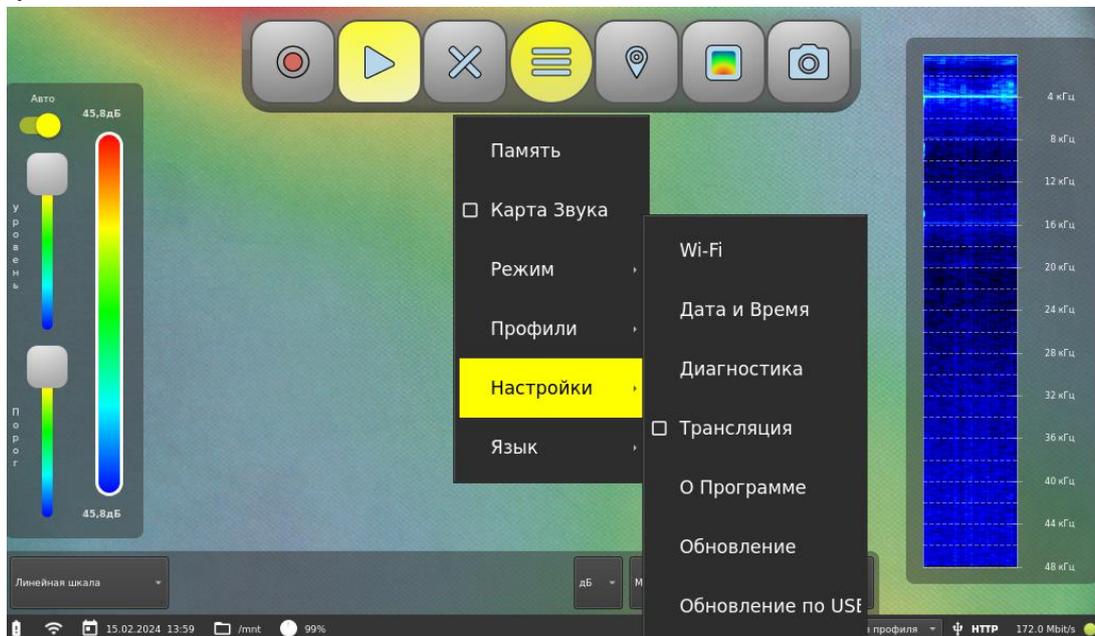


Рисунок А.35

При активации данного пункта откроется окно обновления (рисунок А.36), в котором необходимо нажать кнопку «Обновление».

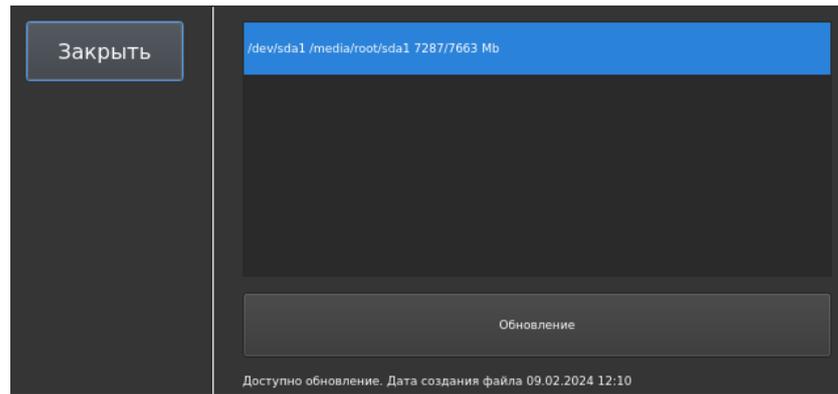


Рисунок А.36

Появится диалоговое окно (рисунок А.37) с предложением произвести перезагрузку устройства сейчас для завершения обновления или отложить перезагрузку. Если отложить перезагрузку обновление ПО устройства произойдет после следующей перезагрузки.

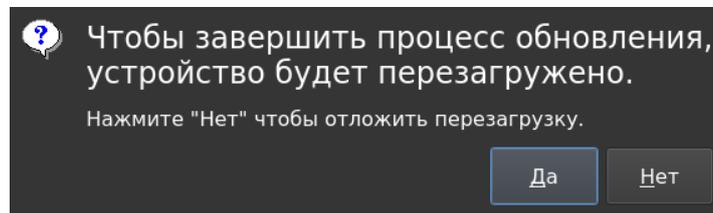


Рисунок А.37

#### А.1.2.6 Язык

В пункте выбирается язык интерфейса устройства – русский или английский. 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, с помощью сенсорного экрана нужно выделить диапазон частот, который будет визуализирован на спектрограмме / спектре (рисунки А.39 и А.40). Диапазон можно двигать и изменять его границы после выделения.

Выбор режима отображения происходит с помощью блока выбора режимов отображения (рисунок А.38).

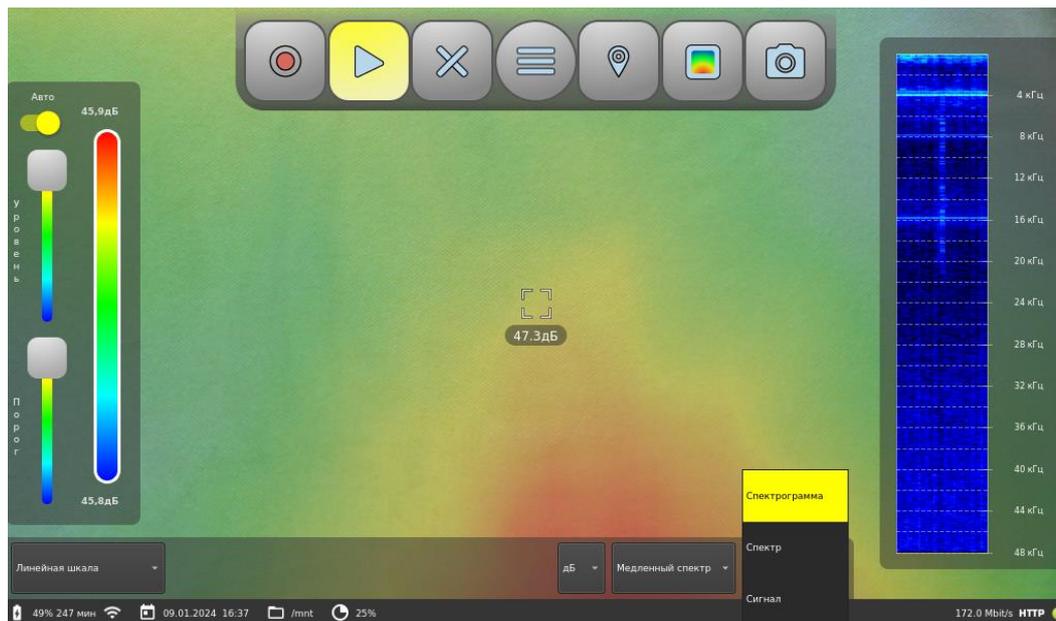


Рисунок А.38

Возможен выбор следующих режимов отображения:

1. Спектрограмма (рисунок А.39).
2. Спектр (рисунок А.40).
3. Сигнал (рисунок А.41).

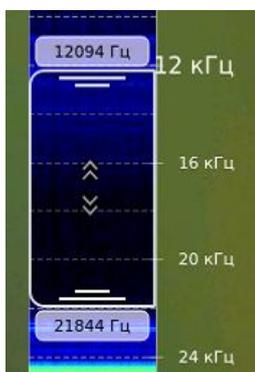


Рисунок А.39

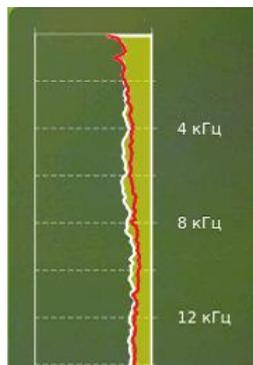


Рисунок А.40

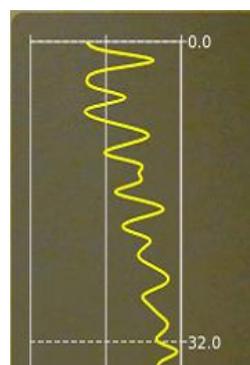


Рисунок А.41

Для режимов «Спектрограмма» и «Спектр» возможен выбор усреднения спектра - «Медленный спектр» обеспечивает усреднение с большим буфером, «Быстрый спектр» – с меньшим буфером (рисунок А.42).

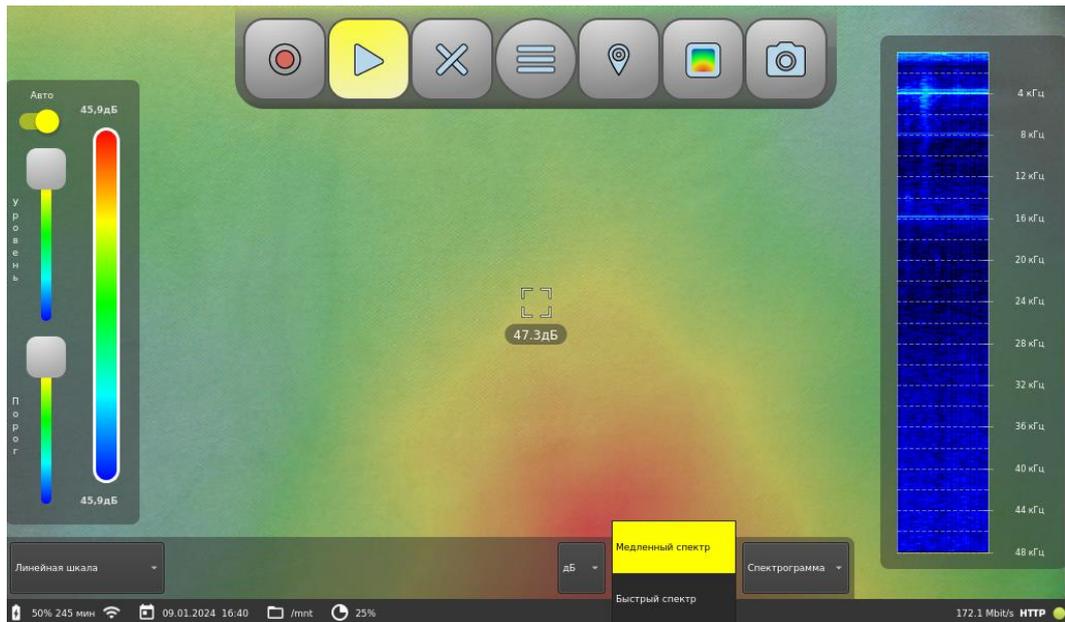


Рисунок А.42

Для режимов «Спектрограмма» и «Спектр» возможен выбор линейной или логарифмической шкалы отображения (рисунок А.43).



Рисунок А.43

Для всех режимов возможен выбор отображения без частотных фильтров (дБ) или с применением частотных фильтров дБ(А) или дБ(С) (рисунок А.44).

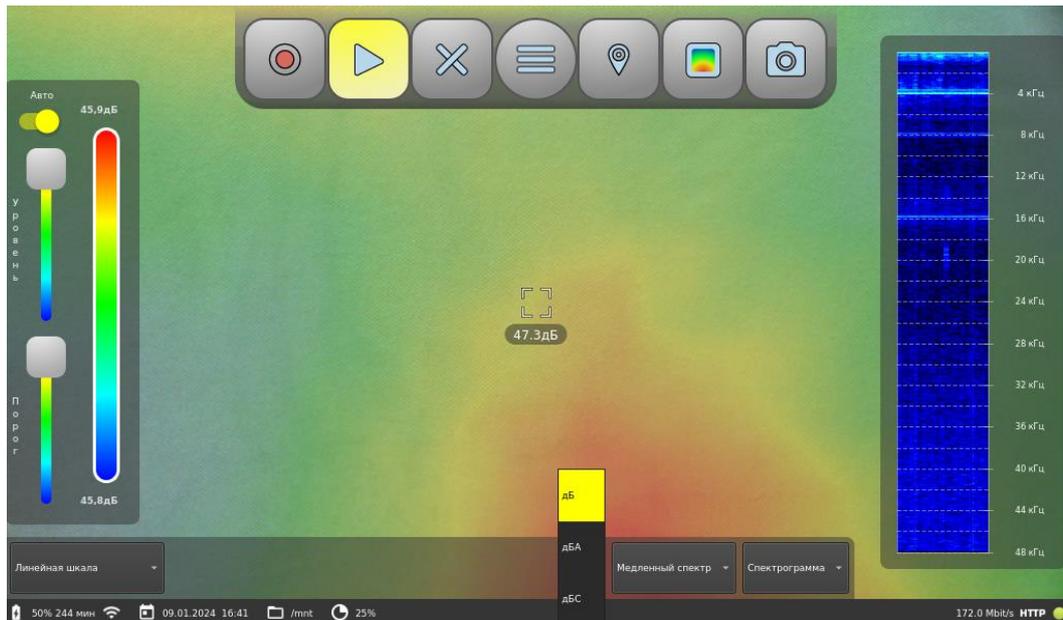


Рисунок А.44

### 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.39).

### А.2.2 Спектр

На вкладке *Спектр* отображается частотная развертка текущего акустического сигнала в точке, на которую указывает маркер цели (рисунок А.40).

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

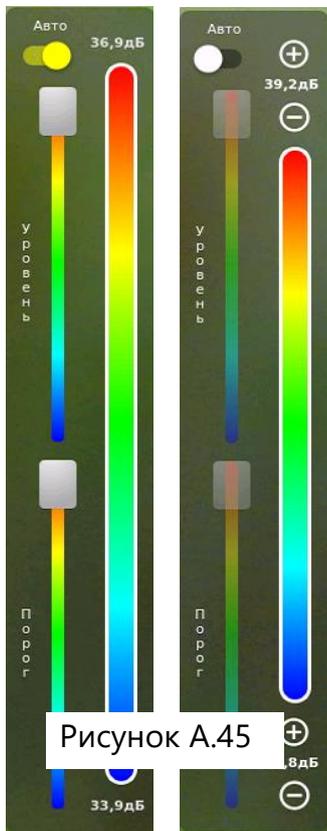
### А.2.3. Сигнал

На вкладке *Сигнал* отображается временная развертка текущего акустического сигнала в точке, на которую указывает маркер цели (рисунок А.41). 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.



Для ручного управления необходимо задать максимум и минимум



шкалы при помощи полей ввода (рисунок А.45).

Для полуавтоматического масштабирования необходимо нажать



кнопку и при помощи ползунков «Уровень» и «Порог» задаётся 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.

#### 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.46).

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.

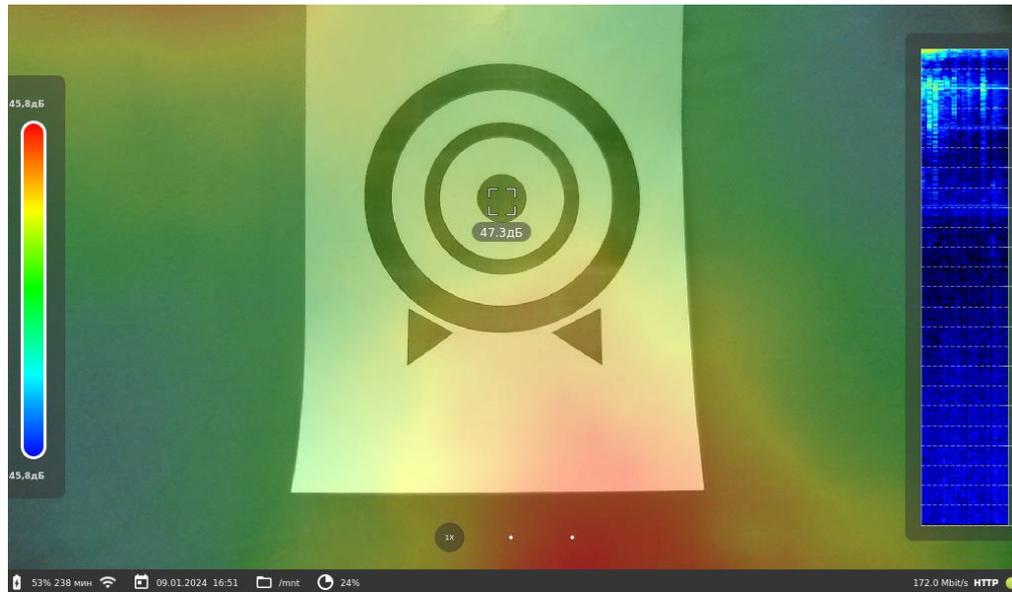


Рисунок А.46

На рисунках А.47 и А.48 изображены примеры 2-х кратного и 4-х кратного зума соответственно.

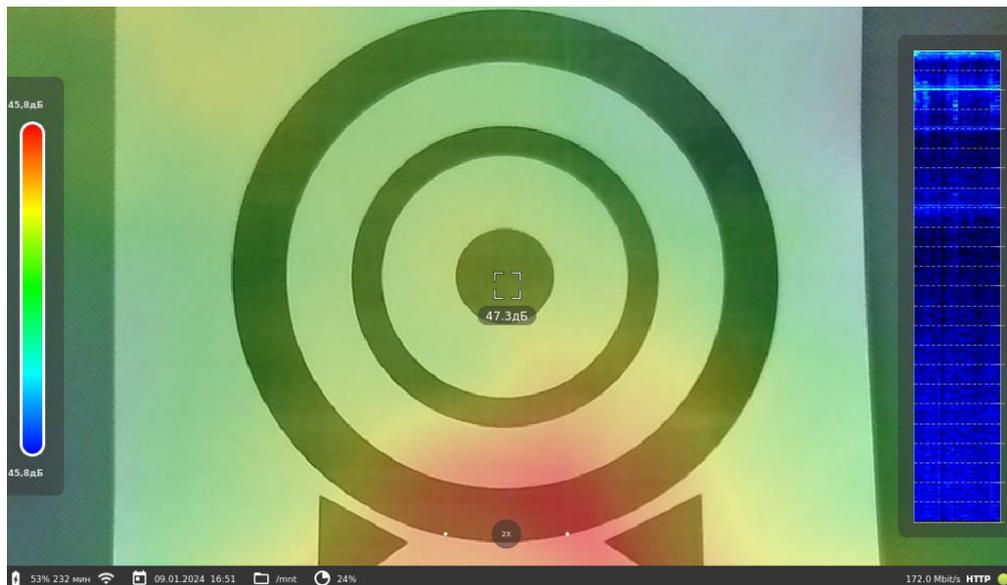


Рисунок А.47

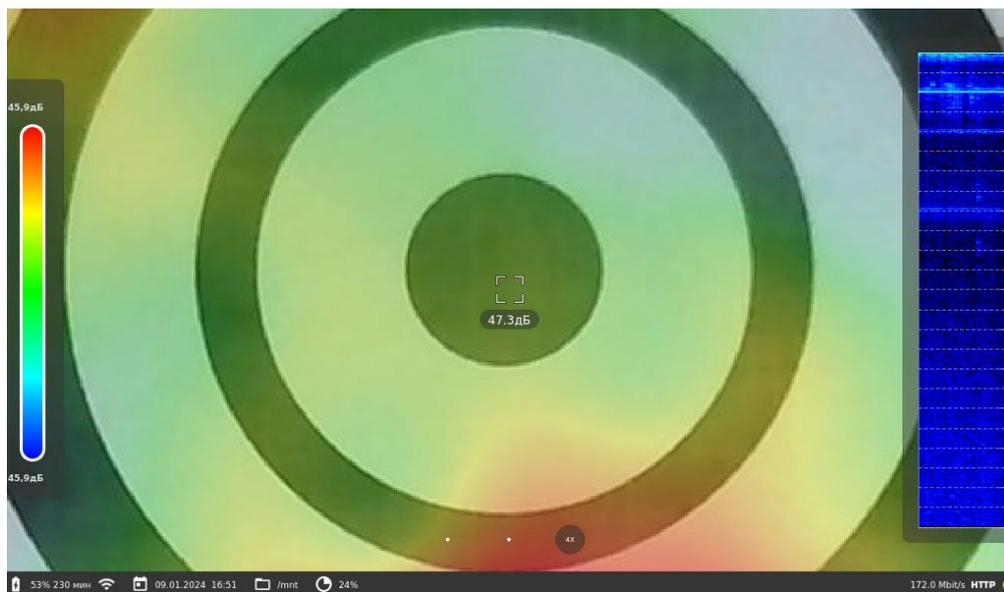


Рисунок А.48

## А.5 Строка индикации состояния устройства

Строка индикации отображает статус работы устройства и содержит следующие элементы (рисунок А.49).



Рисунок А.49

 – иконка состояния батареи, процент ее заряда и время оставшейся работы.

Если идет зарядка батареи, то 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.

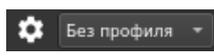
 – процент свободной памяти на устройстве.

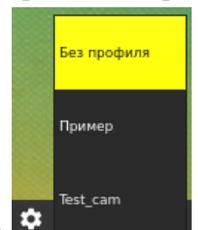
Отображение режима работы:

- Отсутствие иконки – режим «Обычный»;

-  – режим «Утечка»;

-  – режим «Разряд»;

 – отображение текущего профиля (см. пункт А.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.

 – 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.

