

.....
Код ОКП с контрольным числом

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО СКТБ «СКит»

_____ А.А. Евсейкин

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ТЕСТИРОВАНИЯ КАНАЛОВ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

Руководство оператора

Лист утверждения

RU. 1116450006892.00001-01 34 01 ЛУ

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

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ТЕСТИРОВАНИЯ КАНАЛОВ ТОНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ

Руководство оператора

RU.1116450006892.00001-01 34 01

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

2016

Содержание

1	Назначение программы.....	4
1.1	Функциональное назначение	4
1.2	Эксплуатационное назначение	5
1.3	Алгоритм выполнения тестирования.....	5
2	Условия выполнения программы	6
2.1	Минимальный состав технических средств	6
2.2	Минимальный состав программных средств	6
2.3	Требования к персоналу (пользователю)	6
3	Выполнение программы	7
3.1	Загрузка и запуск программы	7
3.2	Завершение работы программы.....	7
3.3	Выполнение программы.....	7
3.3.1	Общая структура интерфейса программы.....	7
3.3.2	Использование графических планшетов	11
3.3.3	Определение некоторых параметров DTMF-сигналов	15
3.3.4	Определение коэффициента нелинейных искажений	18
3.3.5	Определения индекса качества передачи речи MOS.....	21
3.3.6	Получение эхограммы	24
4	Автоматизация тестирования.....	29
4.1	Управление поведением имитатора аналогового телефонного аппарата	29
4.2	Управление ожиданием наступления заданного события, для имитатора аналогового телефонного аппарата	31
4.3	Управление поведением sip-телефона.....	32
4.4	Управление ожиданием наступления заданного события, для sip-телефона	33
4.5	Управление записью RTP-потока в wav-файл	34
4.6	Управление трансляцией wav-файла в RTP-поток	35
4.7	Примеры скриптов тестирования с использованием утилит управления.....	36
4.7.1	Скрипт MOS-теста.....	36
4.7.2	Основной скрипт MOS-теста	38
4.7.3	Скрипт передачи файла между двумя телефонами	40
	Приложение А	46

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

2 Условия выполнения программы

2.1 Минимальный состав технических средств

В состав технических средств должен входить IBM-совместимый персональный компьютер (ПЭВМ). Для удобства работы с графическим интерфейсом желательно наличие манипуляторы типа «мышь».

2.2 Минимальный состав программных средств

Операционная система GNU Linux.

2.3 Требования к персоналу (пользователю)

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 2 штатных единиц – системный администратор и пользователь программы – оператор.

Системный администратор должен иметь высшее профильное образование и сертификаты компании-производителя операционной системы. В перечень задач, выполняемых системным администратором, должны входить:

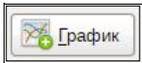
- задача поддержания работоспособности технических средств;
- задачи установки (инсталляции) и поддержания работоспособности системных программных средств – операционной системы;
- задача установки (инсталляции) программы.

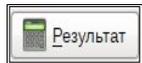
Пользователь программы (оператор) должен обладать практическими навыками работы с графическим пользовательским интерфейсом операционной системы.

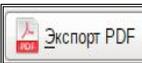
Персонал должен быть аттестован на II квалификационную группу по электробезопасности (для работы с конторским оборудованием).

Ивл. № подл.	Подп. и дата
Взам. ивл. №	Ивл. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

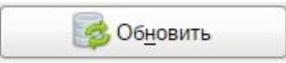
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						6

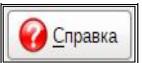
- кнопка  - отображение осциллограммы и спектра аудио сигнала из файлов;

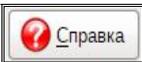
- кнопка  - расчет и сопоставление с заданными значениями результатов тестов;

- кнопка  - экспорт таблицы в pdf-файл;

- кнопка  - импорт данных;

- кнопка  - обновление списка записей;

- кнопка  - справочная информация о тесте.

Справа, от кнопки , расположено поле ввода порядка сортировки и условия выбора записей в таблице. Для задания условия выбора, необходимо записать условия выбора для нужных столбцов. Условия задаются с помощью СИМВОЛОВ:

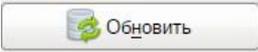
- « \Rightarrow » - равенство;
- « $\langle \rangle \Rightarrow$ » - больше или равно;
- « $\langle \leq \rangle$ » - меньше или равно;
- « $\langle \rangle$ » - меньше;
- « $\langle \rangle \rangle$ » - больше.

Символьные значения заключаются в двойные кавычки. Условия логически комбинируются при помощи ключевых слов: «or» (логическое ИЛИ), «and» (логическое И). Условие сортировки задается с помощью ключевого слова «order». После слова «order», через запятую перечисляются необходимые столбцы. Для сортировки по убыванию, используется ключевое слово «desc», для сортировки по возрастанию «asc». Например: **Станция="Горизонт" and (Номер=11 or Номер=12) and MOS \rangle =4 order Номер desc, MOS asc** - будут отображены только записи станций типа Горизонт с номерами 11 или 12, для которых MOS больше

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01

или равен 4. Записи будут отсортированы по убыванию номеров и по возрастанию MOS, для одинаковых номеров.

При запуске программы, формируются и отображаются списки файлов, присутствующих в соответствующих каталогах, на момент старта программы. Отобразить файлы, добавленные в соответствующие каталоги, после запуска программы, можно нажав кнопку  на вкладке связанной с данным каталогом. После добавления новых записей они отображаются в таблице, а кнопка блокируется. При появлении новых файлов, кнопка разблокируется. Для удаления одного или группы файлов из таблицы и с диска, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в таблице на соответствующей вкладке, выделить записи, соответствующие удаляемым файлам;
- 2) на клавиатуре нажать клавишу <Delete>;
- 3) подтвердить или отменить удаление.

На вкладке, так же расположены области для графического отображения осциллограммы и спектра сигнала. Переместите курсор к правой границе вкладки, что бы он изменил свой значок на $\leftarrow||\rightarrow$, нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор влево, чтобы отрегулировать размер области отображения осциллограмм (рисунок 2). Отпустите левую кнопку мыши.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						9

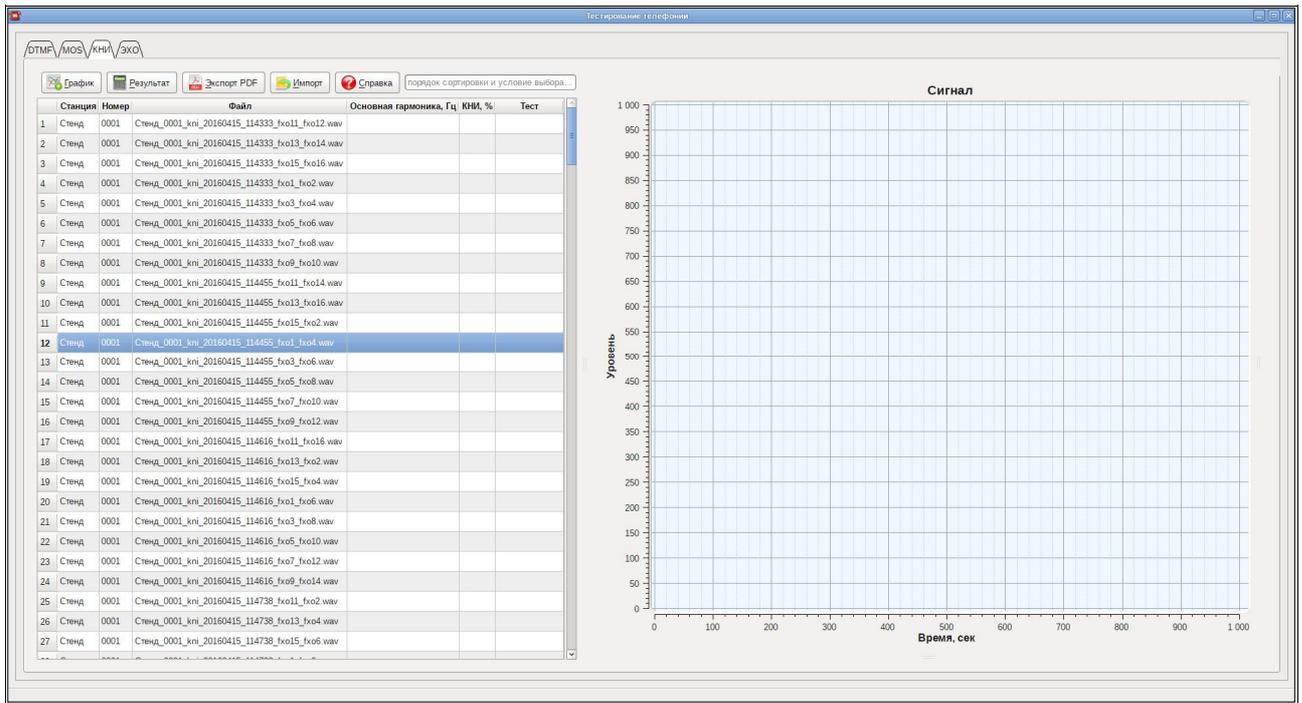


Рисунок 2

Переместите курсор к нижней границе области отображения осциллограмм, что бы он изменил свой значок на \updownarrow , нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор вверх, чтобы отрегулировать размер области отображения спектра (рисунок 3). Отпустите левую кнопку мыши.

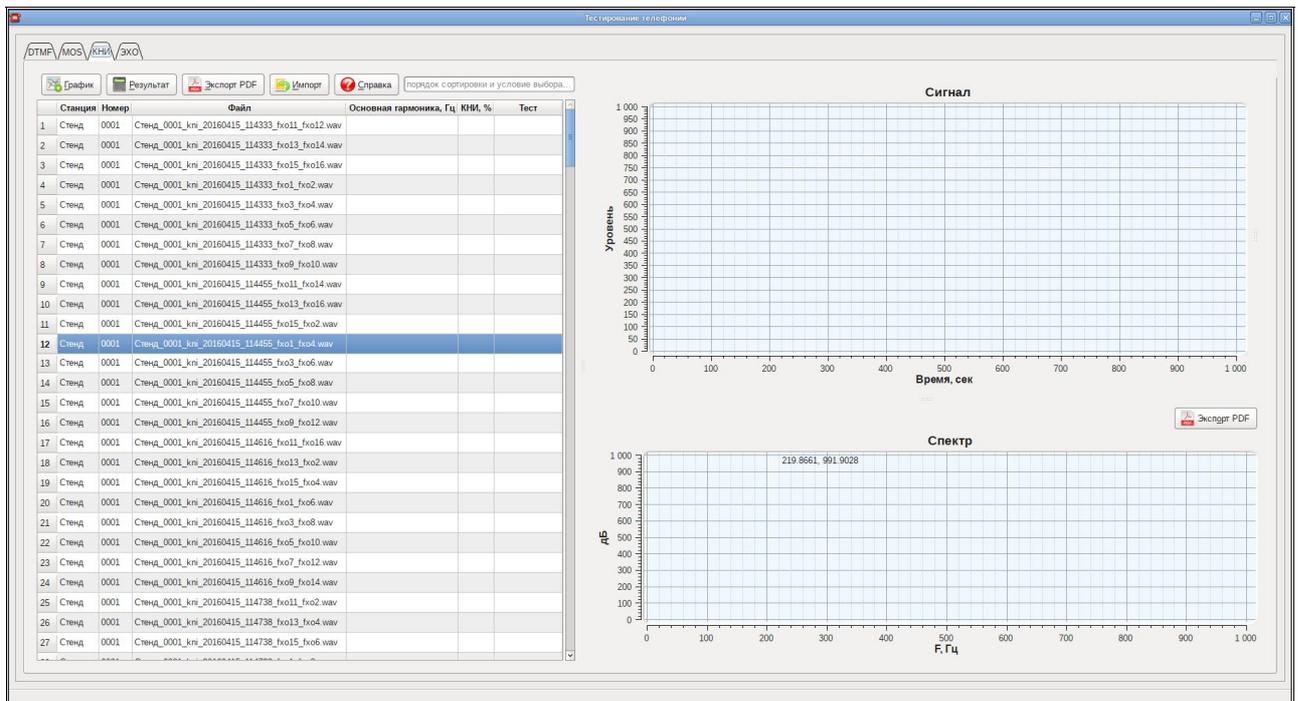


Рисунок 3

Ивн. № подл.	Подп. и дата	Ивн. № дубл.	Взам. ивн. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 10
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

Переместите курсор к правой границе области отображения осциллограмм, что бы он изменил свой значок на $\leftarrow||\rightarrow$, нажмите левую кнопку мыши и переместите курсор влево, чтобы отрегулировать размер таблицы управления осциллограммами (рисунок 4).

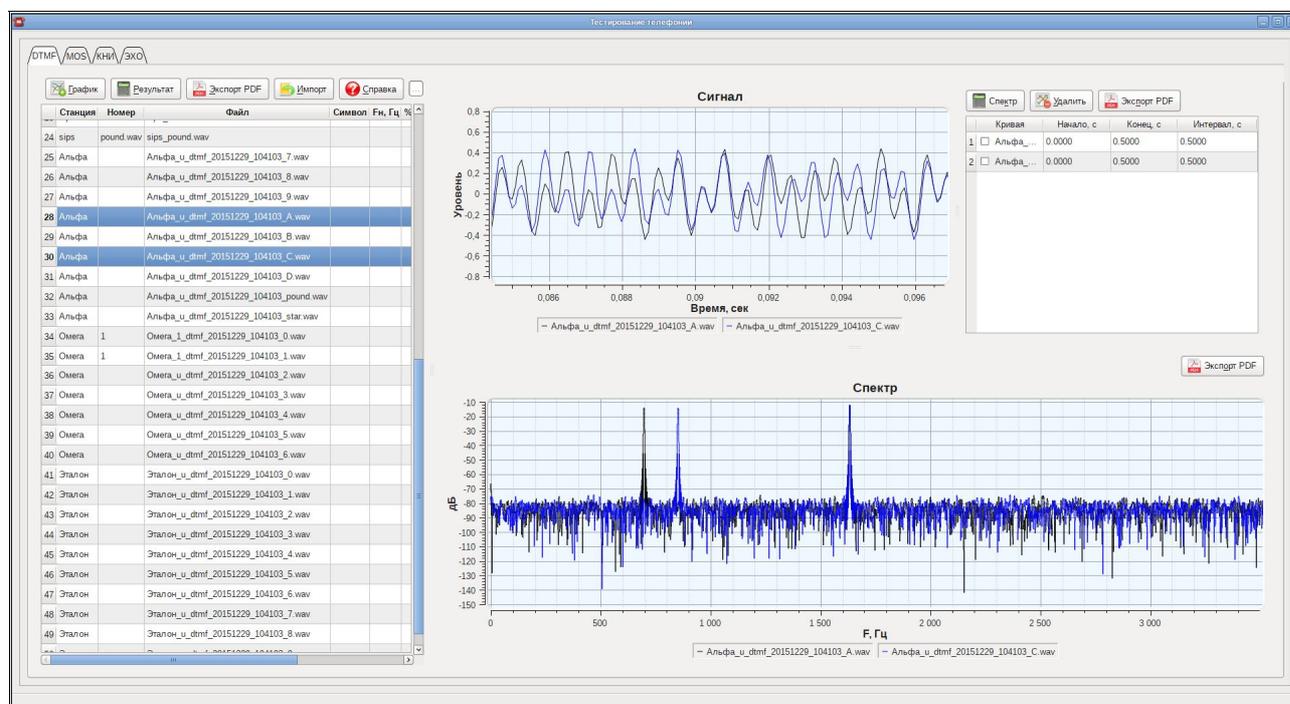


Рисунок 4

3.3.2 Использование графических планшетов

Осциллограммы и спектры аудио сигналов отображаются при помощи графических планшетов. Любой графический планшет состоит из следующих элементов (рисунок 5):

- заголовок графика - элемент 1;
- легенда – расшифровка отображаемых кривых по цветам - элемент 2;
- сетка - элемент 3;
- наименование, минимальная и максимальная границы нижней шкалы - элементы 4, 5, 6;
- наименование, минимальная и максимальная границы левой шкалы - элементы 7, 8, 9;
- графики - элемент 10, 11.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01
------	------	----------	-------	------	---------------------------------

На одном планшете может отображаться произвольное число графиков. Не рекомендуется одновременно отображать много графиков, т.к. это может сказаться на удобстве восприятия информации.

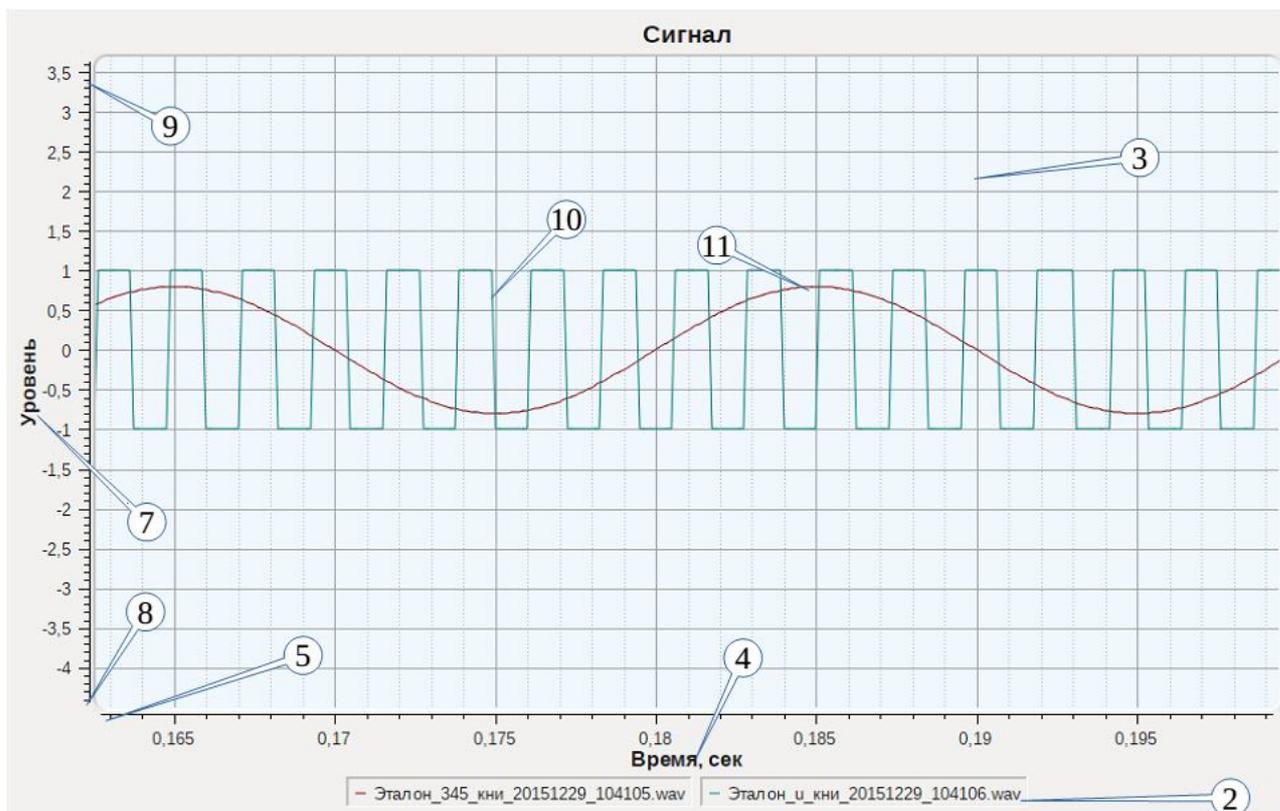


Рисунок 5

Выделение области, определяющей новые границы графика, производится левой кнопкой мыши движением слева направо и сверху вниз (Рисунок 6). Рядом с курсором отображаются координаты его текущего положения (в единицах, соответствующих осям графика). При отпускании левой кнопкой мыши график изменяет свой масштаб. Если попытаться выделить область в противоположном направлении, то при отпускании кнопки мыши границы графика вернуться к исходному состоянию.

Перемещение графика (причем в любом направлении) производится при нажатой правой кнопке мыши.

Масштаб изменяется вращением колеса мыши при нажатой клавише <Ctrl> или <Shift>. Если нажата клавиша <Ctrl>, то масштабирование производится и по вертикальной оси, и по горизонтальной. Если нажат левый <Shift>, то изменяется

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

масштаб только по вертикальной шкале, если правый <Shift>, – только по горизонтальной.

Можно изменять одну из границ шкалы, путем ее перетаскивания мышью так, как показано на рисунке 7. Если потянуть за правую половину горизонтальной шкалы, то будет меняться правая граница графика, если за левую, соответственно, левая. Аналогично, если потянуть за верхнюю половину вертикальной шкалы, то будет меняться верхняя граница графика, если за нижнюю, соответственно, нижняя.

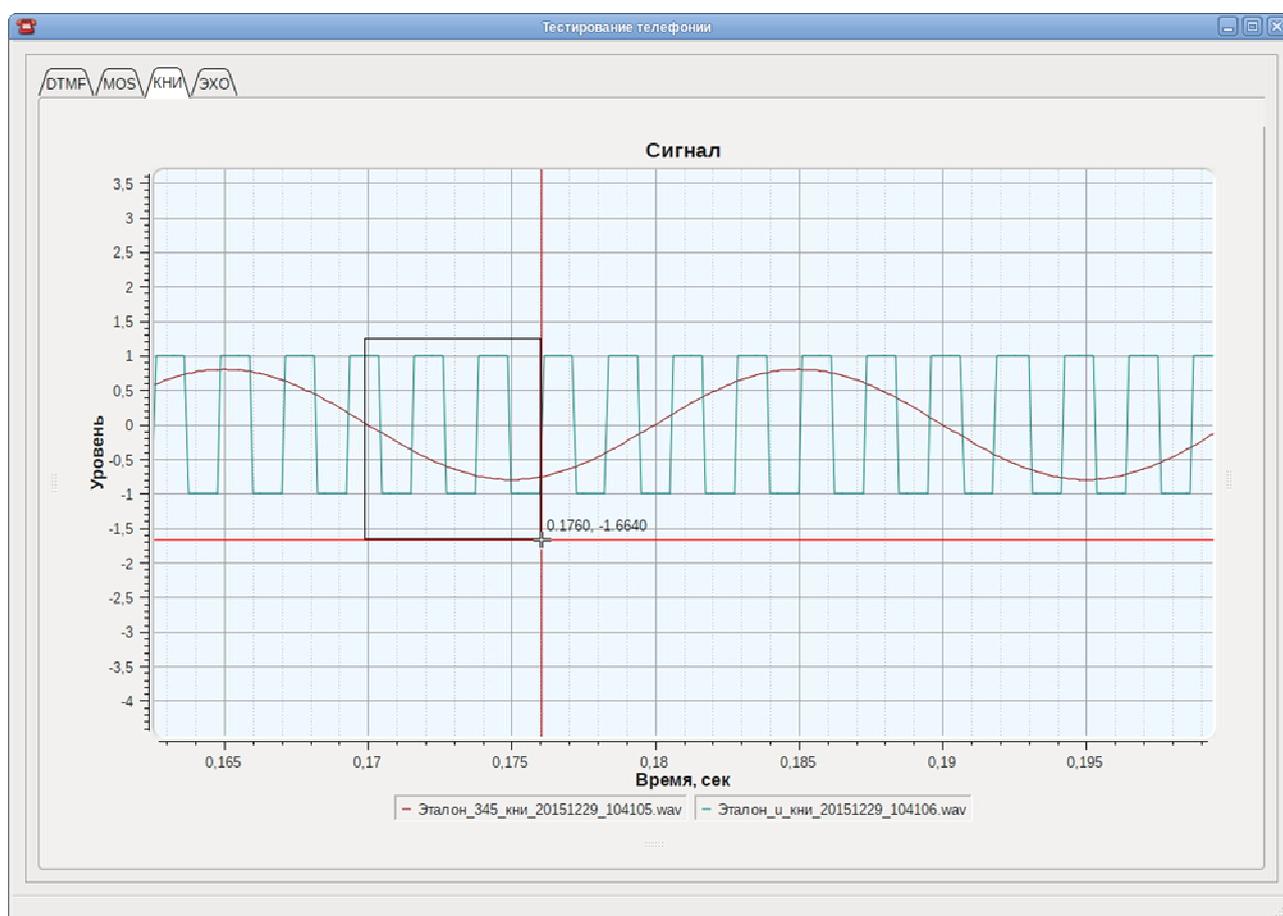
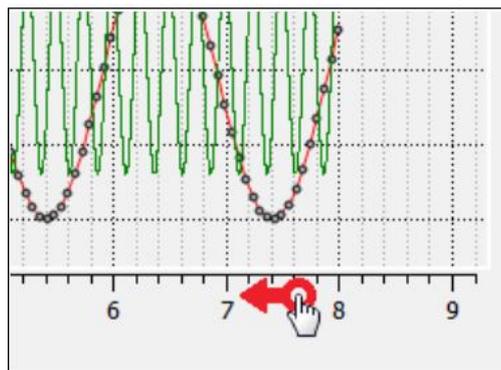


Рисунок 6

Можно выключить/включить отображение графика, подведя курсор к имени графика в легенде и нажав левую кнопку мыши. Отображаемые графики обрамлены прямоугольником.

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

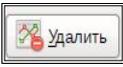
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

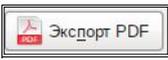


«Рисунок 7

Таблица управления графиками предназначена для выполнения следующих функций:

- отображение текущей информации по каждому графику (видимость интервала, имя графика, начало и конец интервала на графике, длительность интервала), см. рисунок 8;

- удаление графика — выделить соответствующую строку, кликнув на строке с именем графика. После выделения соответствующих строк, необходимо нажать кнопку  (рисунок 8);

- экспорт текущего вида области отображения осциллограмм в pdf-файл — нажать кнопку , в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла (рисунок 8);

- управление видимостью интервала на графике (рисунок 9) — кликнуть левой кнопкой мыши слева от имени соответствующего графика (элемент 1 на рисунке 8);

- перерасчет спектра - выделить соответствующую строку, кликнув левой кнопкой мыши на строке с именем графика. После выделения соответствующих строк, необходимо нажать кнопку  (рисунок 8);

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01

Кривая	Начало, с	Конец, с	Интервал, с
1 <input type="checkbox"/> Альфа...	0.0000	0.5000	0.5000
2 <input type="checkbox"/> Альфа...	0.0000	0.5000	0.5000

Рисунок 8

Можно изменять границы и положение интервала на графике. Если подвести курсор к одной из границ, нажать клавишу <I>+левую кнопку мыши и перемещать мышью, то вслед за перемещением мыши будет меняться положение границы. Если подвести курсор к любому участку графика, нажать клавишу <I>+левую кнопку мыши и перемещать мышью, то интервал примет новое расположение и вслед за перемещением мыши будет меняться положение границы. При изменении границ и положения интервала, одновременно должен отображаться только один интервал.

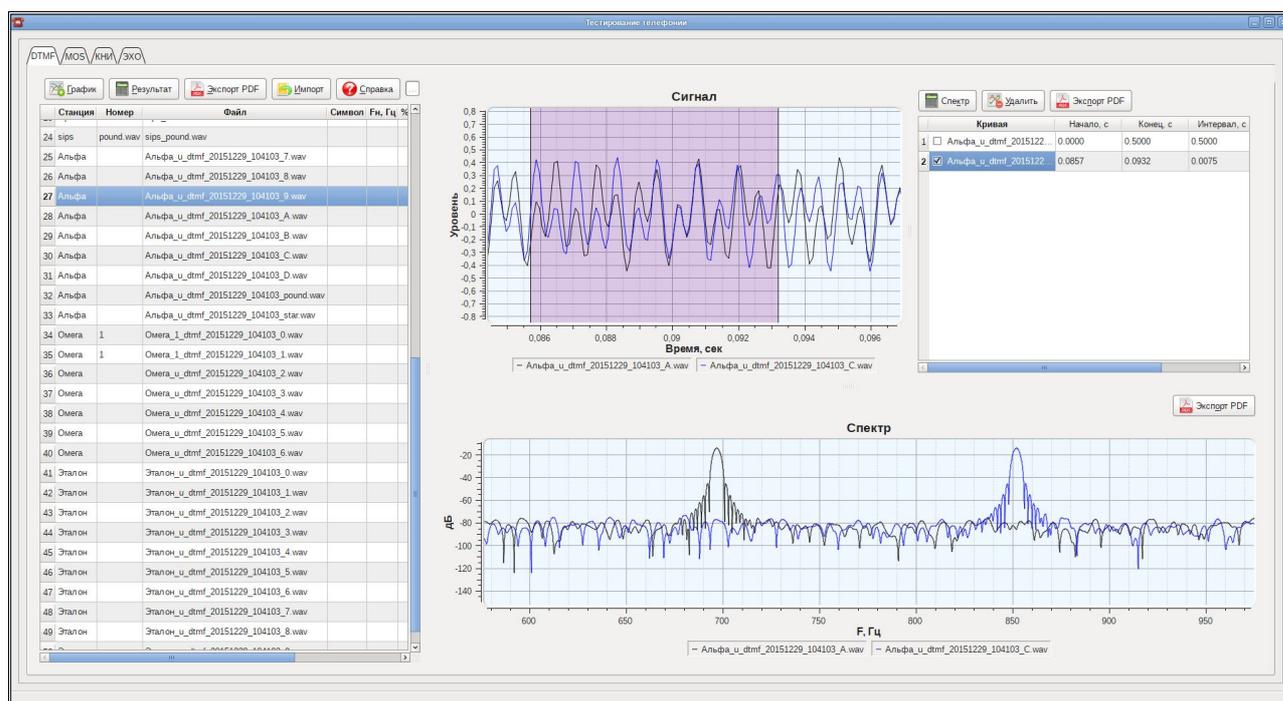


Рисунок 9

3.3.3 Определение некоторых параметров DTMF-сигналов

Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/DTMF, относительно рабочего каталога программы. Один файл

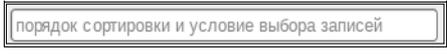
Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 15
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

должен содержать запись одного произвольного DTMF-символа. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_dtmf_ггггммдд_ччммсс, где гггг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды. Формат файла — WAV.

Для выполнения функции необходимо:

1) выбрать вкладку **DTMF** (рисунок 10);

2) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

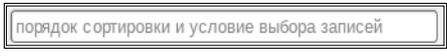
3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;

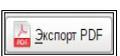
4) нажать кнопку , последовательно будут вычислены и сопоставлены с заданными нормами:

- отклонение низкой частоты (НЧ) от номинала, %;
- отклонение высокой частоты (ВЧ) от номинала, %;
- максимальная, по абсолютному значению, разность уровней 2-частотных составляющих, дБ.

5) в столбце **Тест** будет отображен знак **+(плюс)**, если тест пройден или знак **-(минус)**, если тест не пройден.

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12

2) нажать кнопку  и, в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки порядок сортировки и условие выбора записей, если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо отобразить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку График, данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм, спектра, таблицы управления осциллограммами (рисунок 10).

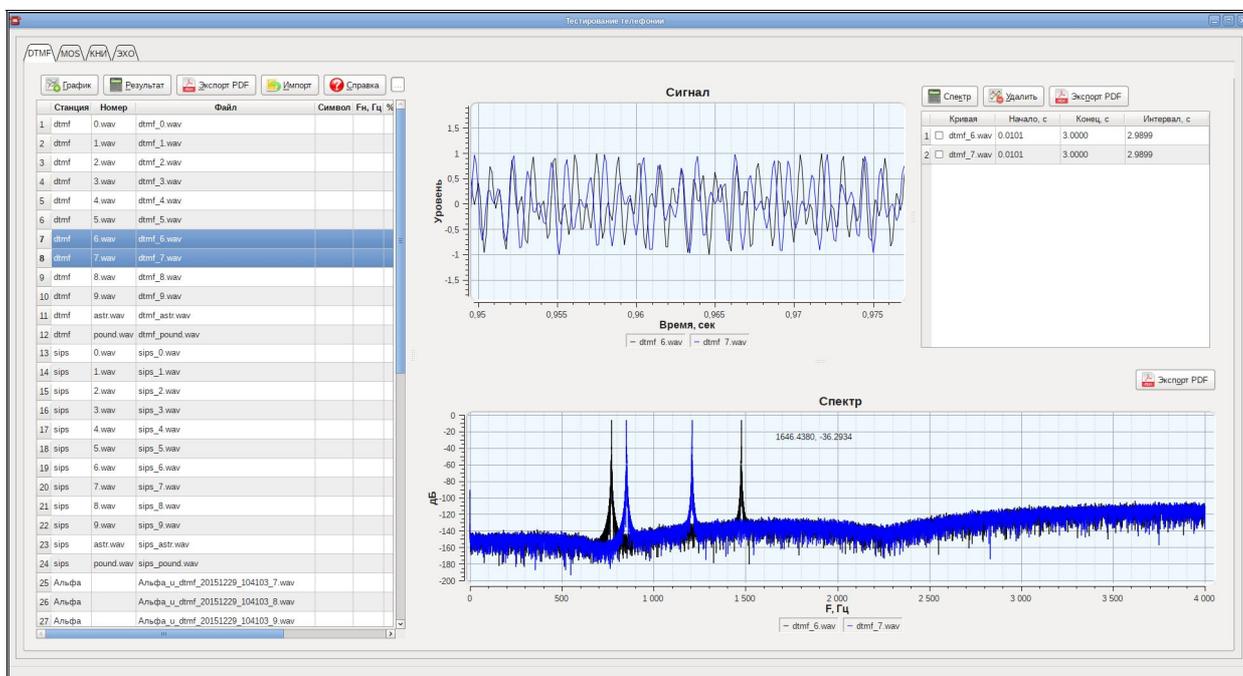


Рисунок 10

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 17
------	------	----------	-------	------	---------------------------------	------------

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку  и, в открывшемся окне (Рисунок 11):

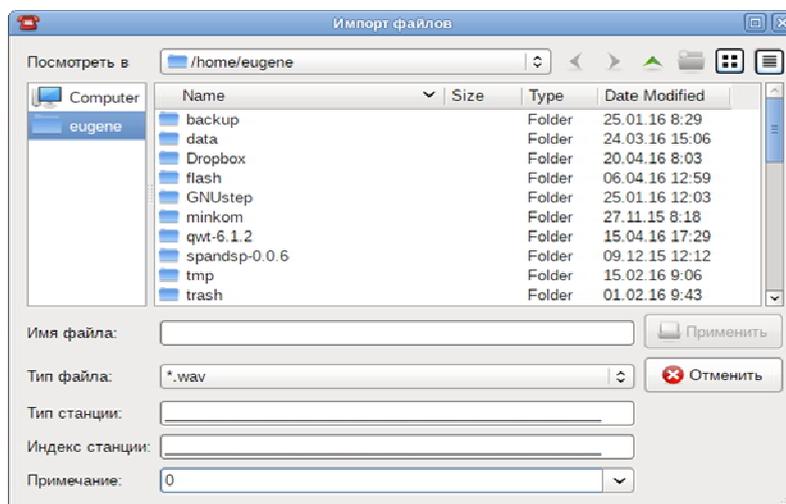


Рисунок 11

- выбрать файл;
- задать, если необходимо тип станции;
- задать, если необходимо индекс станции;
- ввести, если необходимо краткий комментарий. Комментарий будет добавлен к имени файла. Комментарий должен формироваться по правилам имен файлов.

- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

3.3.4 Определение коэффициента нелинейных искажений

Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/КНИ, относительно рабочего каталога программы. Один файл должен содержать непрерывную запись одночастного синусоидального сигнала. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_кни_ггггммдд_ччммсс, где гггг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды. Формат файла — WAV.

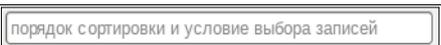
Для выполнения функции необходимо:

Имя файла	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

1) выбрать вкладку КНИ (рисунок 12);

2) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

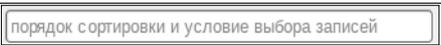
3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;

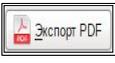
4) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

5) нажать кнопку , последовательно будет вычислен КНИ и сопоставлен с заданными нормами;

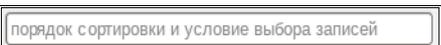
6) в столбце Тест будет отображен знак **+(плюс)**, если тест пройден или знак **-(минус)**, если тест не пройден.

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

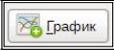
2) нажать кнопку , в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

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

2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо обрзвить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку , данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм, спектра, таблицы управления осциллограммами (рисунок 12).



Рисунок 12

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку , и, в открывшемся окне (Рисунок 13):

- выбрать файл;
- задать, если необходимо, тип станции;
- задать, если необходимо, индекс станции;

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

- ввести, если необходимо, краткий комментарий. Комментарий будет добавлен к имени файла. Комментарий должен формироваться по правилам имен файлов.

- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

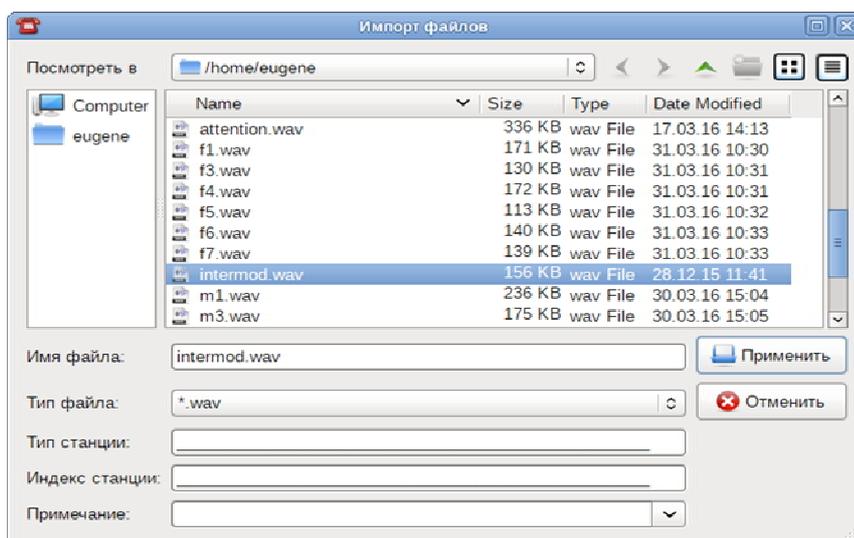


Рисунок 13

3.3.5 Определения индекса качества передачи речи MOS

Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/MOS, относительно рабочего каталога программы. Один файл должен содержать одну тестовую запись. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_mos_gggгммдд_ччммсс_xN, где gggг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды, xN — f1-f8 или m1-m8. Индексы f1-f8 соответствуют эталонным фразам произносимым мужским голосом, m1-m8 эталонным фразам произносимым женским голосом. Формат файла — WAV.

Для выполнения функции необходимо:

1) выбрать вкладку **MOS** (рисунок 14);

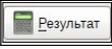
2) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа"

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						21

and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

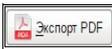
3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;

4) нажать кнопку , последовательно будет вычислен индекс MOS и сопоставлен с заданными нормами;

5) В столбце **Тест** будет отображен знак **+(плюс)**, если тест пройден или знак **-(минус)**, если тест не пройден.

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) нажать кнопку , и, в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо отобразить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку , данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						22

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм, спектра, таблицы управления осциллограммами (рисунок 14).

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку  и, в открывшемся окне (Рисунок 15):

- выбрать файл;
- задать, если необходимо тип станции;
- задать, если необходимо индекс станции;
- задать, в поле «Примечание», имя образцового файла.
- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

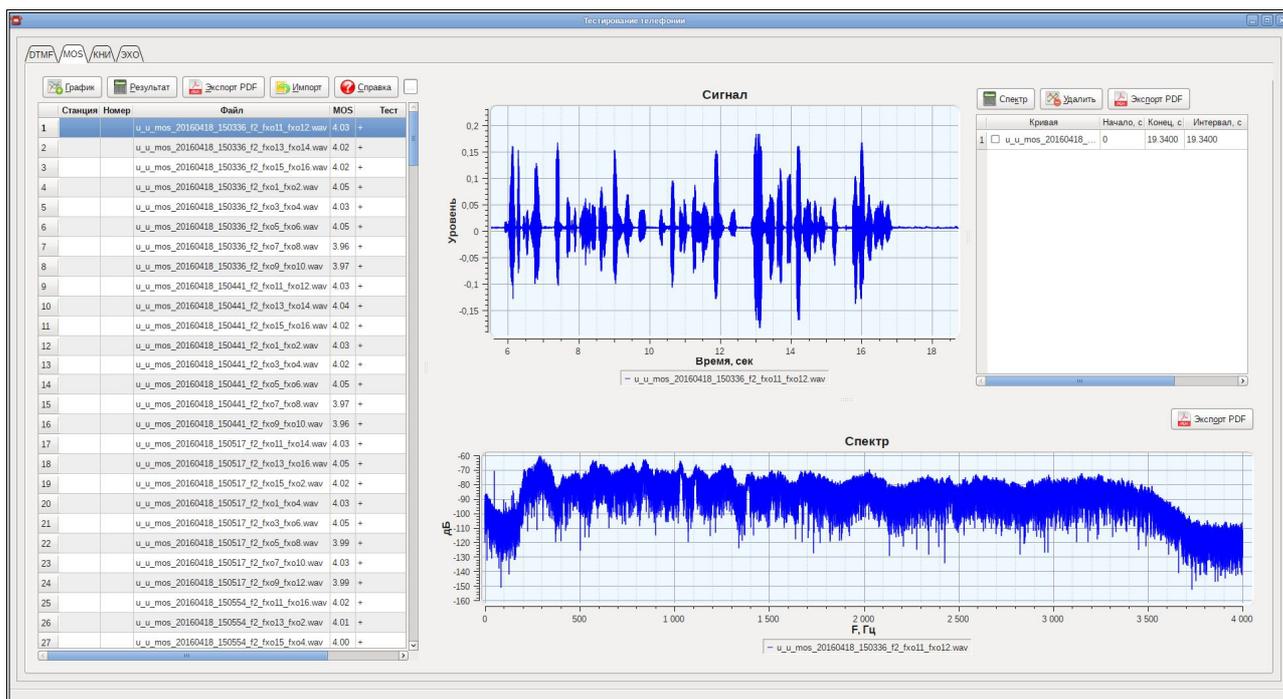


Рисунок 14

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 23

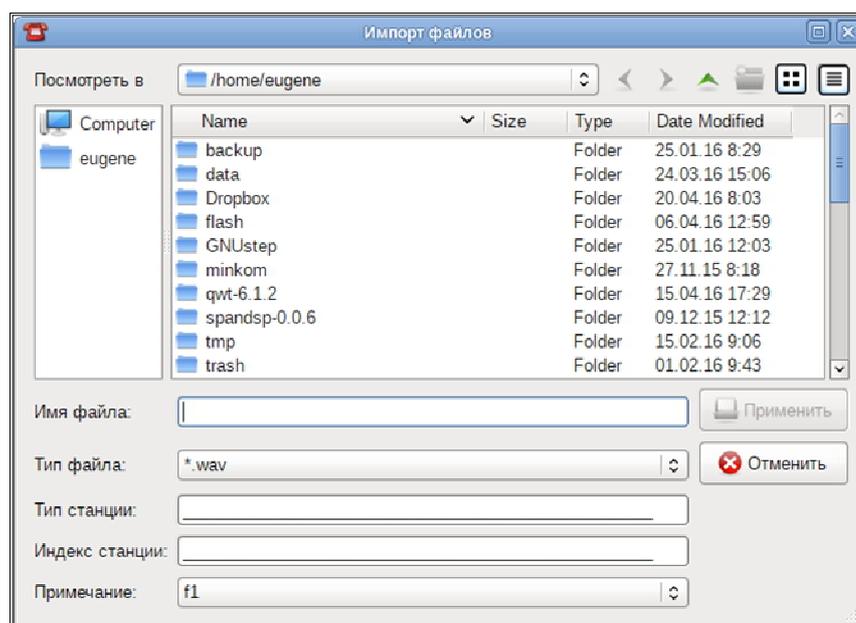


Рисунок 15

3.3.6 Получение эхограммы

Файлы, к которым применяется данная функция, должны располагаться в каталоге data/ЭХО, относительно рабочего каталога программы. Один файл должен содержать непрерывную запись эхо тестового сигнала. Для фильтрации файлов, имя файла должно соответствовать шаблону «имя станции»_«номер станции»_echo_ггггммдд_ччммсс, где гггг-год, мм-месяц, дд-день, чч-час, мм-минуты, сс-секунды. Формат файла — WAV.

Для выполнения функции необходимо:

1) выбрать вкладку ЭХО (рисунок 16);

2) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

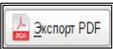
3) в таблице файлов, выделить файлы, для которых необходимо провести тест, если файлы не выделены, тогда тест будет применен ко всем файлам;

4) нажать кнопку , для каждого файла будет вычислено средне-квадратичное значение амплитуды аудио сигнала. В столбцах А1,дБ — А30,дБ отображаются значения амплитуд.

Имя файла	Подп. и дата
Имя файла	Имя файла

Для экспорта таблицы файлов с результатами тестирования необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) нажать кнопку  и, в открывшемся окне, выбрать каталог, ввести имя pdf-файла.

Для отображения осциллограмм и спектров аудио данных из файлов необходимо:

1) в поле выбора и сортировки , если необходимо, задать правило выбора и сортировки записей. Например: Станция="Альфа" and (Номер=11 or Номер=12) - будут отображены все записи станций типа Альфа с номерами 11 или 12 .

2) подвести курсор мыши к записи, график которой необходимо отобразить и дважды кликнуть левой кнопкой мыши. Графики, ранее загруженных записей, будут удалены. Или в таблице файлов, выделить файлы, которые необходимо отобразить;

3) нажать кнопку , данные будут последовательно загружены из файлов и представлены в виде осциллограмм и спектров. Если нажать кнопку клавиатуры «Enter», тогда загруженные ранее графики будут удалены;

4) отрегулировать размеры: области отображения осциллограмм и таблицы управления осциллограммами (рисунок 16).

На рисунке 17 изображена эхограмма, полученная при выключенном эхоподавлении. Розовый график — сама эхограмма, коричневый — среднеквадратичное значение амплитуды огибающей на периоде тестового сигнала. Слева ось амплитуды эхограммы, справа ось амплитуды огибающей. На рисунке 18 изображена эхограмма и огибающая при включенном эхоподавлении.

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

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						25

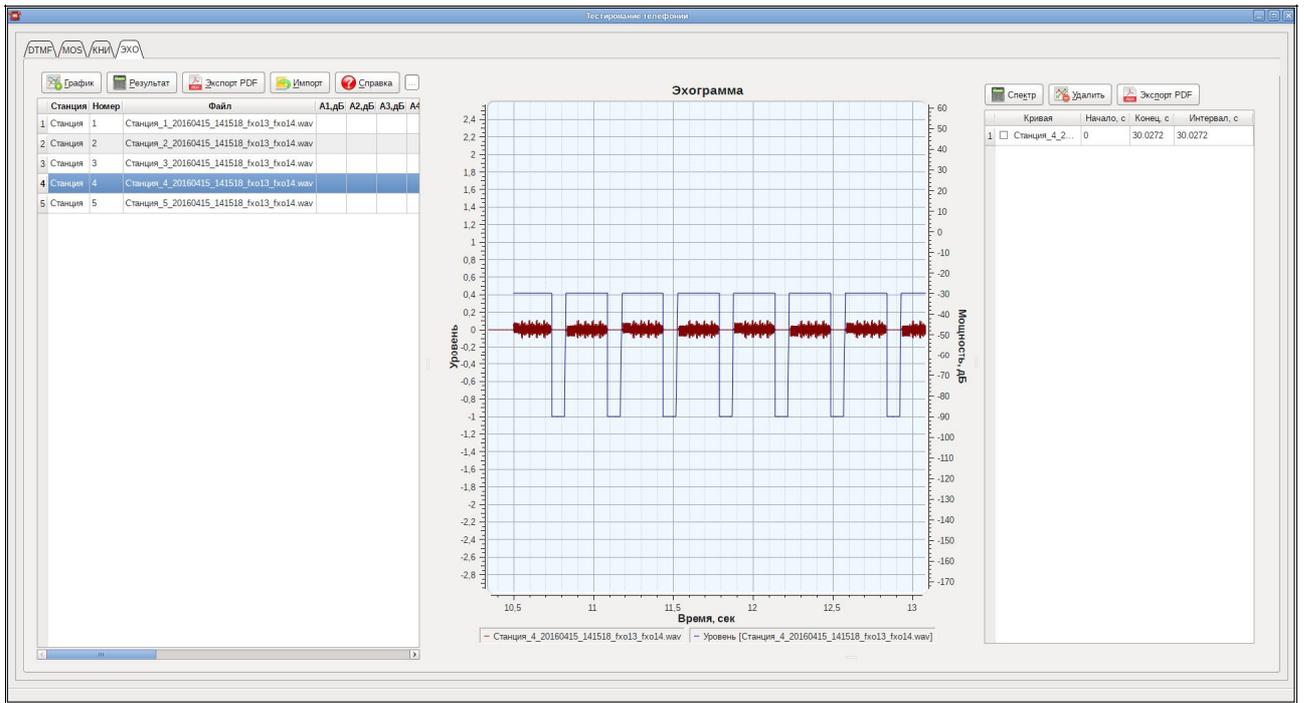


Рисунок 16

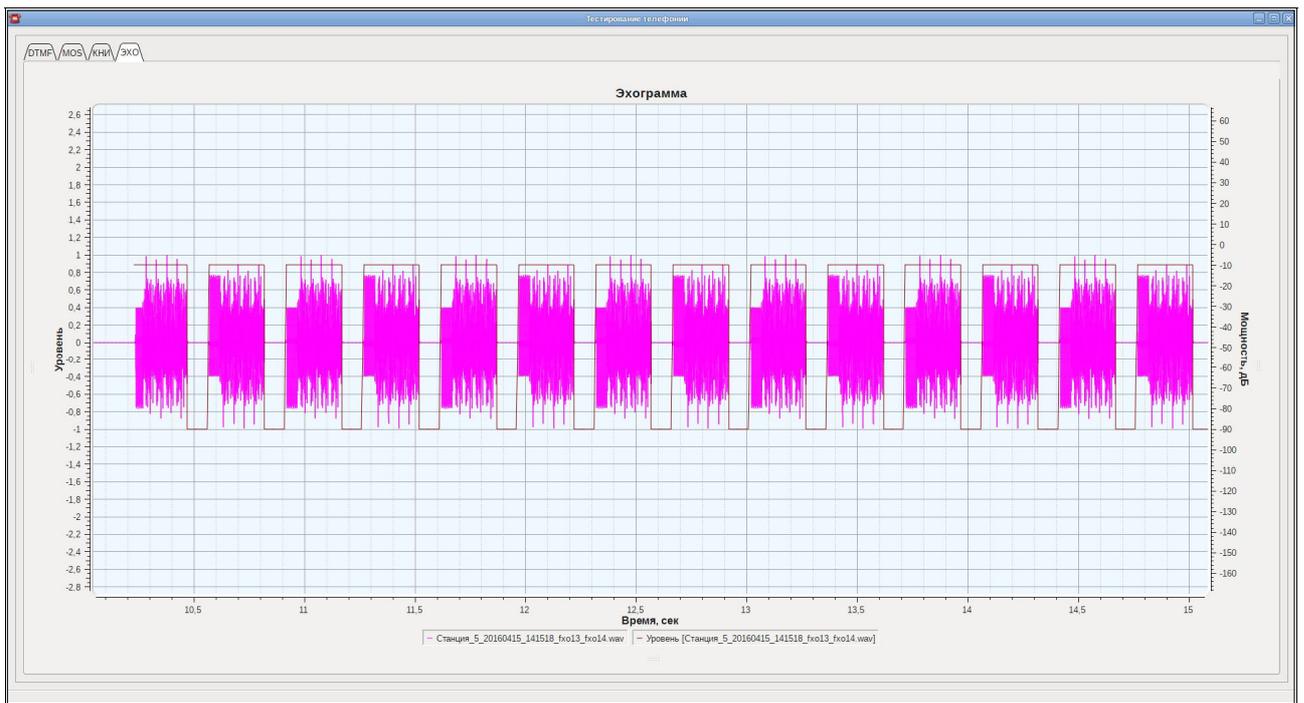


Рисунок 17

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

RU.1116450006892.00001-01 34 01

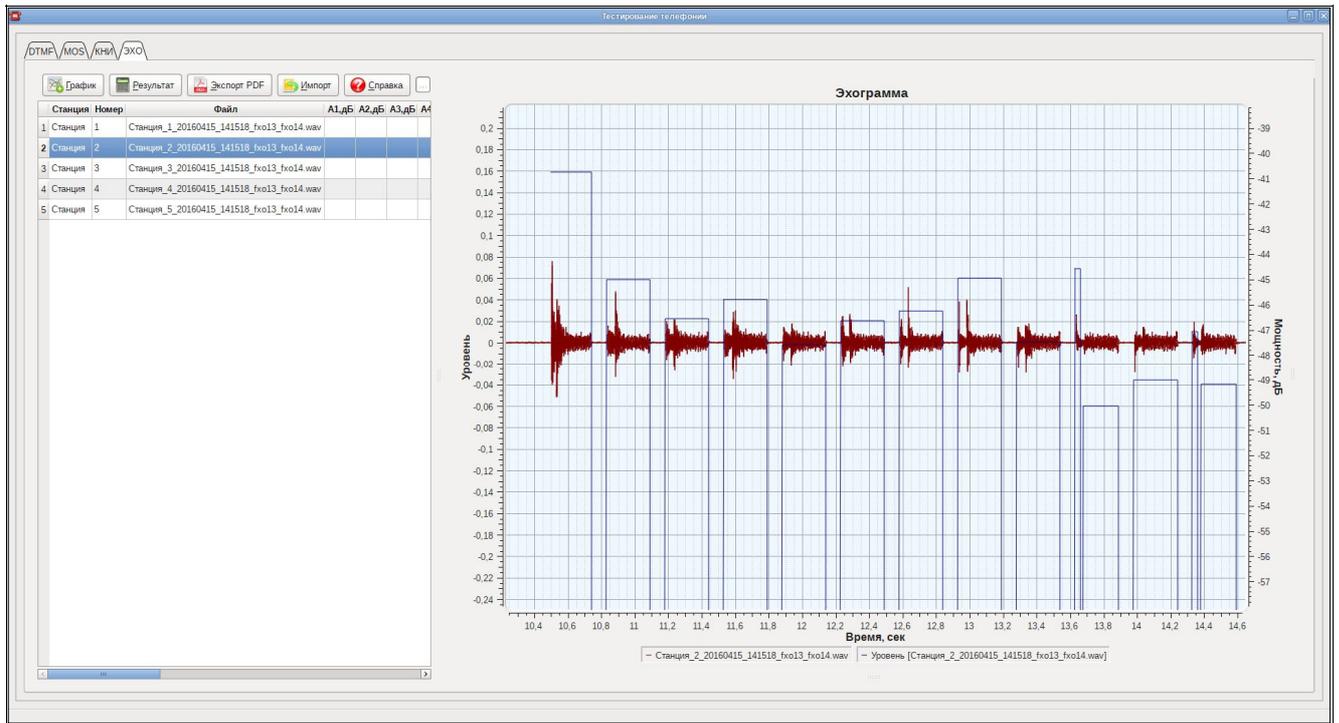
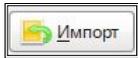


Рисунок 18

Для импорта wav-файлов, имена и расположение которых не соответствует описанному ранее шаблону, необходимо нажать кнопку  и, в открывшемся окне (Рисунок 19):

- выбрать файл;
- задать, если необходимо тип станции;
- задать, если необходимо индекс станции;
- ввести, если необходимо краткий комментарий. Комментарий будет добавлен к имени файла. Комментарий должен формироваться по правилам имен файлов.

- нажать кнопку «Применить» или «Отменить».

Импортированный файл будет отображен в таблице.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

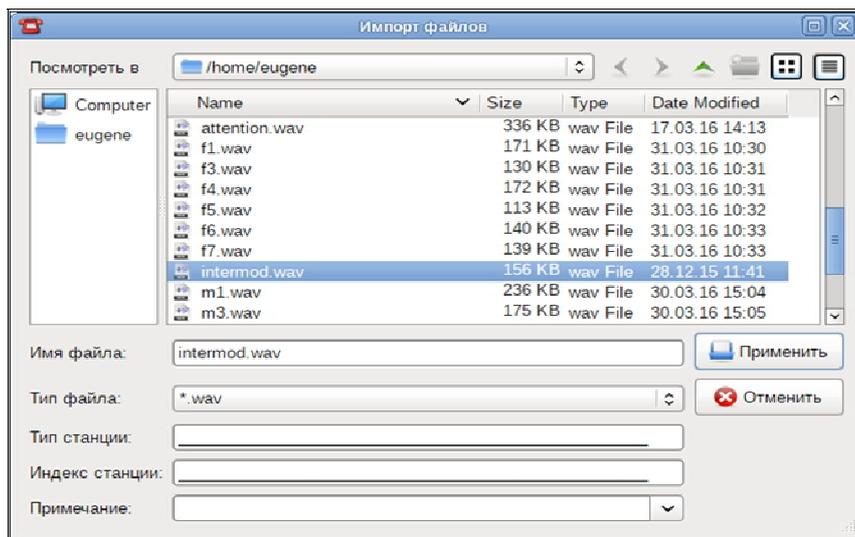


Рисунок 19

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.1116450006892.00001-01 34 01				Лист 28


```

echo " старт записи в файл /home/wav/record.wav"
fi
echo "ожидание конца связи с абонентом, но не больше 1 минуты"
for i in {1..60}; do
    if [[ $(cta_wait 1005 --silence -t 1) == 0 ]]; then
        echo "абонент повесил трубку"
        break
    else
        sleep 1
    fi
done
echo "завершение записи в файла RTP-потока с телефона 1005"
record --alias=1005 --stop

```

4.6 Управление трансляцией wav-файла в RTP-поток

Для трансляции wav-файла в RTP-поток, на соответствующий порт соответствующего ip-адреса, используется утилита send.

Использование:

```

send <--host ip --port port [--rport port]>|<--alias имя>
    [--file имя файла]
    [<--start>|<--stop>]
    [--who]
    [-v]
    [-e]

```

Параметры:

--host - ip-адрес приемника;

--port - порт приемника;

--rport - порт источника;

--file - полный путь включая имя, транслируемого файла

--alias - подставляет из таблицы ip-адрес и порт, согласно псевдониму;

-v - состояние;

--start - старт в фоновом режиме;

--stop - завершение работы фонового режима;

--who - все работающие сеансы трансляции;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------	------	------	----------	-------	------

Например, *para_mos_test_fxs.sh horizont 0005 180*. В данном примере в течении трех часов для 8 пар телефонов будет выполняться параллельный прием/передача тестовых файлов.

```
#!/bin/bash

# если тип станции не задан, тогда тип станции «u»
if ! [ -z $1 ]; then
    station=$1
else
    station='u'
fi

# если индекс станции не задан, тогда индекс станции «u»
if ! [ -z $2 ]; then
    index=$2
else
    index='u'
fi

# если время не задано, тогда выполняем 1 минуту
if ! [ -z $3 ]; then
    timerun=${$3*60}
else
    timerun=1
fi

# функция, вызываемая при прерывание работы скрипта
out()
{
    echo "завершено пользователем"

# останавливаем все дочерние процессы
    kill -TERM 0
    exit -1
}

# перехватываем сигналы
trap out INT TERM

echo "начало скрипта"
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата	Инв. № подл.	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
											37

```
cntr=0
```

```
# время начала тестирования  
starttime=$(date +%s)
```

```
# выполняем тестирование заданное время  
while [ $(($(date +%s)-$starttime) -lt $timerun ); do
```

```
    # интерфейсы источников  
    src=(fxo1 fxo2 fxo3 fxo4 fxo5 fxo6 fxo7 fxo8)
```

```
    # интерфейсы приемников  
    dest=(fxo9 fxo10 fxo11 fxo12 fxo13 fxo14 fxo15 fxo16)
```

```
    # номера  
    number=(1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016)
```

```
    # параллельный запуск, для каждой пары номеров скрипта выполнения  
    MOS-теста
```

```
        for i in {0..7}; do  
            ./mos_test.sh ${src[$i]} ${number[$[$(i+$cntr)%8]]}  
            ${dest[$[$(i+$cntr)%8]]} $station $index &  
            done
```

```
        # ожидание завершения всех дочерних процессов  
        wait
```

```
        # сдвиг приемников относительно источников  
        cntr=${cntr+1}  
    done
```

```
echo "конец скрипта"
```

4.7.2 Основной скрипт MOS-теста

Скрипт предназначен для выполнения MOS-теста одной пары номеров.

Входные параметры скрипта:

- телефон источник;
- номер телефона приемника;
- телефон приемник;
- тип станции;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл f3.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/f3.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_f3_${1}_${3}.wav"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл m1.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/m1.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_m1_${1}_${3}.wav"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл m2.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/m2.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_m2_${1}_${3}.wav"
```

```
# формируем имя принимаемого файла и передаем файл m3.wav
./send_record.sh $1 $2 $3 "$basesendfile/m3.wav"
"$baserecvfile/${station}_${index}_mos_$(date +%Y%m%d)_$(date
+%H%M%S)_m3_${1}_${3}.wav"
```

4.7.3 Скрипт передачи файла между двумя телефонами

Скрипт предназначен для передача wav-файла с телефона источника на телефон приемник с записью в файл. Входные параметры скрипта:

- вызывающий телефон;
- номер;
- вызываемый телефон;
- передаваемый файл;
- принимаемый файл.

Например, `send_record.sh fxo1 1009 fxo9 /home/user/f1.wav /home/user/f2.wav`. В данном примере с интерфейса fxo9, с номером 1009 передается файл /home/user/f1.wav, принимаемые данные, на интерфейсе fxo1, записываются в файл /home/user/f2.wav.

```
#!/bin/bash
```

```
# функция, вызываемая при прерывание работы скрипта
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата

```

out()
{
    echo "Завершено пользователем...."
    # останавливаем все дочерние процессы
    kill -TERM 0

    # останавливаем демон записи
    record --alias=$phoneA --stop

    # останавливаем демон передачи
    send --alias=$phoneB --stop

    # переводим телефоны в исходное состояние
    onhook
    exit -1
}

# перехватываем сигналы
trap out INT TERM

send_file=$4
record_file=$5

# перевод телефонов в исходное состояние
onhook()
{
    # для sip-телефона A выключаем RTP-поток
    if [[ $sipPhoneA == 1 ]]; then
        echo "выключение трансляции RTP-потока"
        $control_phoneA $phoneA --offrtp
        if [[ $? != 0 ]]; then
            echo "ошибка выключения трансляции RTP-потока"
            exit -1
        else
            echo "трансляция RTP-потока выключена"
        fi
    fi

    # опускание трубки на телефоне A
    echo "перевод телефона в исходное состояние, вешается трубка"
    $control_phoneA $phoneA --onhook
    if [[ $(($wait_phoneA $phoneA --onhook -t 60)) != 1 ]]; then
        echo "ошибка, нельзя повесить трубку"
        exit -1
    fi
}

```

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

else
    echo "трубка повешена"
fi

# для sip-телефона B выключаем RTP-поток
if [[ $sipPhoneB == 1 ]]; then
    echo "выключение трансляции RTP-потока"
    $control_phoneB $phoneB --offrtsp
    if [[ $? != 0 ]]; then
        echo "ошибка выключения трансляции RTP-потока"
        exit -1
    else
        echo "трансляция RTP-потока выключена"
    fi
fi

```

```

# опускание трубки на телефоне B
echo "перевод телефона в исходное состояние, вешается трубка"
$control_phoneB $phoneB --onhook
if [[ $(($wait_phoneB $phoneB --onhook -t 60)) != 1 ]]; then
    echo "ошибка, нельзя повесить трубку"
    exit -1

```

```

else
    echo "трубка повешена"
fi

```

```

# выключение записи
record --alias=$phoneA --stop
sleep 2
}

```

```

regExpSip="sip[0-9]+"
regExpFxo="fxo[0-9]+"

```

```

# определение управляющих утилит в зависимости от типа телефона
if [[ $phone =~ $regExpSip ]]; then
    sipPhoneA=1;
    fxoPhoneA=0
elif [[ $phone =~ $regExpFxo ]]; then
    sipPhoneA=0;
    fxoPhoneA=1;
fi

```

```

if [[ $fxoPhoneA == 1 ]]; then

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
											42

```

control_phoneA="ata"
wait_phoneA="ata_wait"
phoneA=$phone
elif [[ $sipPhoneA == 1 ]]; then
control_phoneA="cta"
wait_phoneA="cta_wait"
phoneA=$phone
fi

if [[ $phone_number =~ $regExpSip ]]; then
sipPhoneB=1;
fxoPhoneB=0
elif [[ $phone_number =~ $regExpFxo ]]; then
sipPhoneB=0;
fxoPhoneB=1;
fi

if [[ $fxoPhoneB == 1 ]]; then
control_phoneB="ata"
wait_phoneB="ata_wait"
phoneB=$phone_number
elif [[ $sipPhoneB == 1 ]]; then
control_phoneB="cta"
wait_phoneB="cta_wait"
phoneB=$phone_number
fi

echo "поднятие трубки на вызывающем телефоне"
$control_phoneA $phoneA --offhook
if [[ $fxoPhoneA == 1 ]]; then
if [[ $(($wait_phoneA $phoneA --dial -t 60) != 1) ]]; then
echo "нет ответа станции"
exit -1
else
echo "ответ станции"
fi
fi

sleep 1

echo "набор номера на вызывающем телефоне"
$control_phoneA $phoneA --dial=$number
if [[ $? != 0 ]]; then
echo "невозможно набрать номер"

```

Изм. № подл.	Подп. и дата	Изм. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата				RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист 43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

```

onhook
exit -1
else
echo "номер набран"
fi

echo "ожидание входящего звонка на вызываемом телефоне"
if [[ $(($wait_phoneB $phoneB --ring_started -t 60) != 1 ]]; then
echo "тайм-аут, нет входящего звонка"
onhook
exit -1
else
echo "входящий звонок"
fi

sleep 1

echo "поднятие трубки на вызываемом телефоне"
$control_phoneB $phoneB --offhook

if [[ $sipPhoneB == 1 ]]; then
echo "включение трансляции RTP-потока на вызываемом телефоне, если
это sip"
$control_phoneB $phoneB --onrtp
if [[ $? != 0 ]]; then
echo "ошибка включения трансляции RTP-потока"
onhook
exit -1
else
echo "трансляция RTP-потока включена"
fi
fi

sleep 2

if [[ $sipPhoneA == 1 ]]; then
echo "ожидание соединения с вызываемым телефоном"
if [[ $(($wait_phoneA $phoneA --silence -t 60) != 1 ]]; then
echo "тайм-аут, нет соединения с абонентом"
onhook
exit -1
else
echo "соединение с абонентом"
fi

```

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

```

./message.sh "включение трансляции RTP-потока"
$control_phoneA $phoneA --onrtp
if [[ $? != 0 ]]; then
    echo "ошибка включения трансляции RTP-потока"
    onhook
    exit -1
else
    echo "трансляция RTP-потока включена"
fi
fi

# запуск демона записи на телефоне A
record --alias=$phoneA --file="$record_file" --start
if [[ $? != 0 ]]; then
    echo "ошибка записи в файл"
    onhook
    exit -1
else
    echo "запись в файл $record_file"
fi

echo "воспроизведение файла $send_file".
# передача файла с телефона B
send --alias=$phoneB --file="$send_file" -e
if [[ $? != 0 ]]; then
    echo "ошибка воспроизведения файла $send_file"
    onhook
    exit -1
else
    echo "конец воспроизведения файла"
fi

# вешаем трубки, переводим телефоны в исходное состояние
onhook

```

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	RU.1116450006892.00001-01 34 01

Приложение А

1. Мининформсвязи РФ. Приказ No 106 от 11.09.2007 // Правила применения оборудования транзитных, оконечно-транзитных и оконечных узлов связи. Часть I. Правила применения городских автоматических телефонных станций, использующих систему сигнализации по общему каналу сигнализации N7 (ОКС N 7)

2. Мининформсвязи РФ. Приказ No 59 от 16.05.2006 // Об утверждении правил применения транзитных междугородных узлов автоматической коммутации. Часть I. Правила применения транзитных междугородных узлов связи, использующих систему сигнализации по общему каналу сигнализации N 7 (ОКС N 7)

3. Мининформсвязи РФ Приказ от 29.04.2008 // Об утверждении правил применения учрежденческо-производственных автоматических телефонных станций. Часть II. Правила применения учрежденческо-производственных автоматических телефонных станций, использующих технологию коммутации пакетов информации

4. ГОСТ Р 50840-95 // Передача речи по трактам связи. Методы оценки качества, разборчивости и узнаваемости. Госстандарт России

5. ITU-T P.862.1 (11/2003) // Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO

6. ITU-T P.862 (02/2001) // Perceptual evaluation of speech quality (PESQ): An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs

7. ITU-T P.50 (09/99) // Artificial voices

8. ITU-T P.50 (02/98) // Appendix I

9. ITU-T G.168 (04/15) // Digital network echo cancellers

10. РД 45.223-2001 // Система сигнализации. Минсвязи РФ

11. МинИнформСвязи РФ. Приказ No 15 от 15.02.2008 // Часть II - Правила применения транзитных междугородных узлов связи, использующих

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

					RU.1116450006892.00001-01 34 01	Лист
						46

