

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра информационной безопасности



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

2016 г.

НАСТРОЙКА АКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплинам: «Инженерно-техническая защита информации», «Техническая защита информации» для студентов специальностей и направлений подготовки 10.05.02, 10.05.03, 10.03.01, 10.04.01

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 08.02.2021 16:50:05
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf730444a481516a156e089

Курск 2016

УДК 004

Составители: И.В. Калущкий, А.А. Кретов, С.Ю. Тарыгин

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
информационной безопасности *А.Г. Сневаков*

Настройка активной системы защиты речевой информации:
методические указания по выполнению лабораторной работы по
дисциплинам: «Инженерно-техническая защита информации»,
«Техническая защита информации» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: И.В.
Калущкий, А.А. Кретов, С.Ю. Тарыгин Курск, 2016. 21 с.: ил. 12,
Библиогр.: с. 21

Содержат сведения о различных каналах утечки информации, а также способах ее защиты. Указывается порядок выполнения лабораторной работы, правила оформления, содержание отчета.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальностям и направлениям подготовки «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», «Информационная безопасность», «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплинам «Инженерно-техническая защита информации», «Техническая защита информации» для студентов специальностей и направлений подготовки 10.05.02, 10.05.03, 10.03.01, 10.04.01 дневной формы обучения

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. *1,2* Уч. –изд.л. *1,1* Тираж 30 экз. Заказ *595* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	4
2. Цель работы.....	5
3. Задание.....	5
4. Порядок выполнения работы.....	5
5. Содержание отчета.....	5
6. Теоретическая часть.....	7
6.1. Акустические и виброканалы утечки информации.....	7
6.2. Методы и средства защиты.....	7
6.3. Генераторы акустического и виброакустического шума..	10
6.4. Аппаратура акустической защиты речи.....	12
7. Выполнение работы.....	16
7.1. Оценка защищенности речевой информации.....	16
8. Контрольные вопросы.....	20
9. Библиографический список.....	21

ВВЕДЕНИЕ

В эпоху информатизации всех сфер жизни от умения защищать информацию зависит успех и отдельного мероприятия и дела в целом. Компания, которая игнорирует этот факт, подвергает себя риску потерять конкурентоспособность из-за получения информационного ущерба в виде утечки информации.

Обстоятельства, способствующие нанесению коммерческой организации информационного ущерба, порождаются либо свойствами человека, либо свойствами технических устройств.

Одним из хомогенных факторов, способствующим целям коммерческой разведки, является разговорная речь. Речевые сообщения могут содержать факты, точки зрения и намеки, имеющие большое значение, особенно если их сопоставлять с прагматической информацией из других источников. Однако следует разобраться в связи с какими обстоятельствами речевое общение становится причиной утечки информации.

По среднестатистическим данным 93-94% всех взаимодействий в организации являются внутренними, не менее 80% информации является информацией из внутренних источников. Поэтому противники коммерческого успеха организации будут стремиться получить доступ к таким источникам. Это указывает на то, что речевая информация должна быть тщательно защищена, а все возможные каналы утечки уничтожены.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель лабораторной работы – освоение методики формирования активной системы защиты речевой информации, настройка подобной системы в исследуемом помещении.

ЗАДАНИЕ

Используя исследуемое помещение, а также соседнее к нему, произвести настройку системы активной защиты речевой информации с помощью комплекса «VNC-12GL». В качестве исследуемого помещения использовать аудиторию, позволяющую расположить акустический излучатель на расстоянии 1 – 1,5 метра от ограждающих конструкций.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить задание;
2. Изучить теоретическую часть;
3. Произвести настройку активной системы защиты в соответствии с методическими требованиями, подкрепляя каждый из этапов работы скриншотом;
4. Составить отчет;

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Титульный лист;
2. Теоретическая часть;
3. Скриншоты поэтапного выполнения работы, включая полученные результаты измерений с описанием хода выполнения работы;
4. Вывод;

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Акустические и виброакустические каналы утечки информации. Методы и средства защиты

Технический канал утечки информации – совокупность источника информации, физической среды распространения и приемника информации – технического средства разведки.

Применительно к речевой информации в защищаемом помещении источником информации является, как правило, человек; средой распространения – воздух, элементы инженерных конструкций – стены, потолки, стекла, воздуховоды и т.п. Технические средства разведки в рассматриваемом случае – это, прежде всего, стетоскопы, воспринимающие структурные акустические волны, микрофонсодержащие устройства (диктофоны, радио и проводные закладки, «мобильники» и т.п.), лазерные и ИК-микрофоны. Вообще тема технических средств разведки (часто их называют специальными техническими средствами – СТС).

Методы и средства защиты речевой информации от утечки по акустическому и виброакустическому каналам основаны на уменьшении отношения «сигнал/шум» ($L_{ci}/L_{ши}$). При этом различают пассивные и активные методы.

Пассивные методы направлены на уменьшение уровня информативного сигнала L_c за счет улучшения звуко- и виброизоляции инженерных конструкций и установки фильтрующих устройств в проводных коммуникациях.

Активные методы основаны на увеличении уровня шума $L_{ш}$ по отношению к естественному (фоновому) и реализуются с помощью технических средств, основу которых составляют различные генераторы шума.

На практике чаще всего используют так называемые «белый», «розовый» и речеподобный шумы, изображенные на рисунке 1 (графики 1, 2, 3 соответственно), различающиеся формой огибающей спектра.

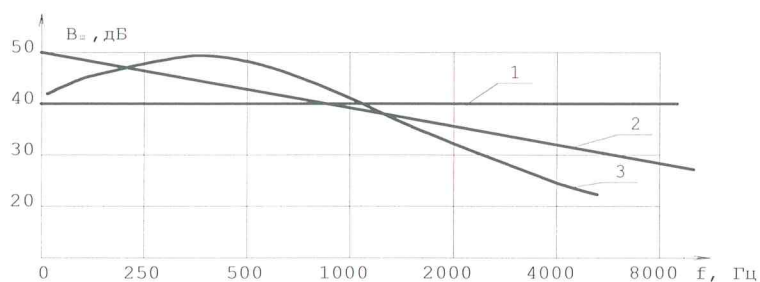


Рисунок 1 - Виды шумов

Целесообразность использования того или иного вида помех определяется многими факторами (в частности преследуемыми целями: маскирование, имитация, обеспечение максимальной комфортности переговоров и т.п.). С точки зрения обеспечения минимума интегрального уровня помех, наиболее эффективной является речеподобная помеха, изображенная на рисунке 2.

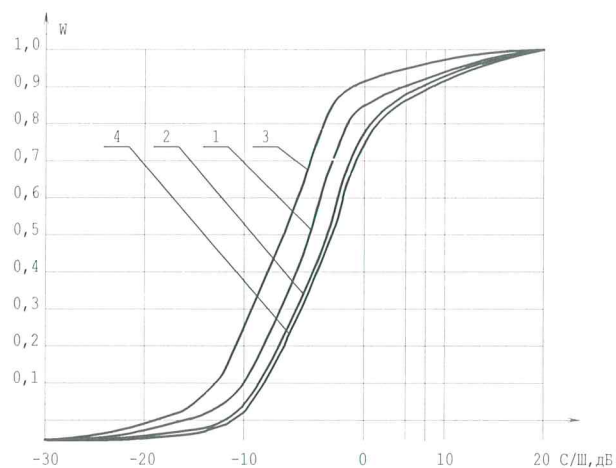


Рисунок 2 - Зависимость словесной разборчивости от интегрального отношения сигнал /шум при различных видах шума:

1 – «белый» шум; 2 – «розовый» шум (3 дБ/окт); 3 – «коричневый» шум (6 дБ/окт); 4 – «речеподобная» помеха

С точки зрения защиты речевой информации при проведении конфиденциальных переговоров технические средства защиты можно подразделить на две группы: средства защиты помещений и средства защиты собственно речевой информации.

К первой группе относится аппаратура постановки помехи на границе защищаемого помещения («вдоль» ограждающих конструкций) – это генераторы акустического и виброакустического шума. Ко второй группе – аппаратура акустического зашумления, располагающаяся в непосредственной близости от места нахождения участников переговоров.

Очевидно, что в первом случае при достаточно комфортных условиях для находящихся в помещении людей не гарантируется защита речевой информации по всему объему помещения (например, от утечки за счет скрытно установленных внутри

помещения СТС типа радиомикрофонов, диктофонов и т.п.). Следовательно, требуются дополнительные организационно-технические меры по выявлению и/или блокированию таких СТС.

Во втором случае вероятность утечки речевой информации за счет любых СТС, содержащих микрофоны, близка к нулю, но возникает проблема обеспечения комфортности переговоров, поскольку участники находятся под непосредственным воздействием акустического шума.

Генераторы акустического и виброакустического шума

Современные генераторы акустического и виброакустического шума имеют, как правило, несколько независимых каналов формирования шума (что необходимо для предотвращения возможности пространственно-временной фильтрации сигнала) и встроенные октавные (редко третьоктавные) эквалайзеры, обеспечивающие требуемую форму огибающей спектра шума. На рисунке 3 приведена, для примера, структурная схема генератора RNG-04. Генератор имеет три независимых канала формирования шума: два аудио-вибро со встроенными 5-октавными эквалайзерами и один со звуковой микросхемой, обеспечивающей возможность предварительной записи любого акустического сигнала (музыка, пение, шум и т.п.). Все каналы имеют защиту от перегрузки и управляются микроконтроллером с отображением режимов работы на графическом ЖКИ-дисплее.

В качестве датчиков-излучателей у таких генераторов обычно применяются акустические системы и вибродатчики на основе

пьезоэлектрических и электромагнитных преобразователей; последние крепятся

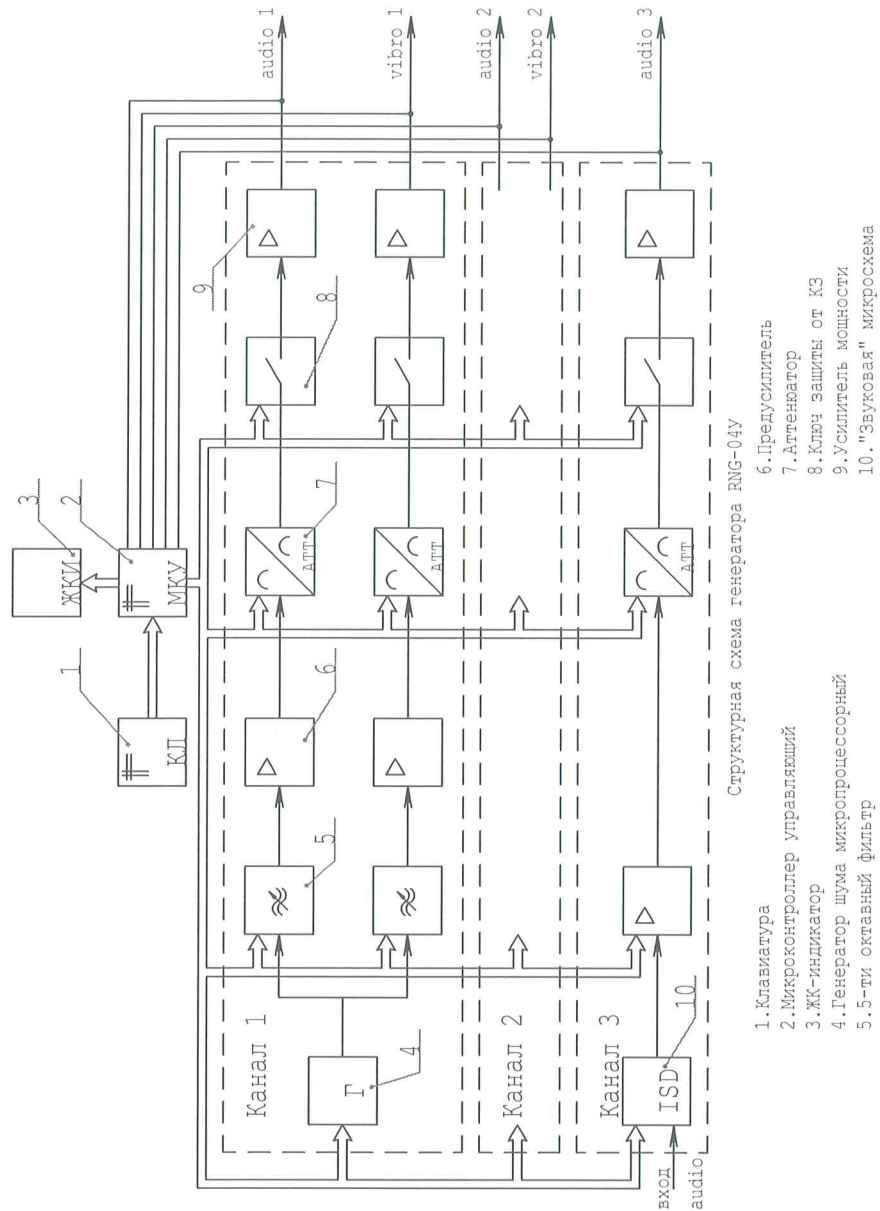


Рисунок 3 - Структурная схема генератора RNG-04У

на элементы инженерных конструкций с помощью клея (окна), дюбелей (стены), хомутов (трубы), изображенных на рисунке 4.

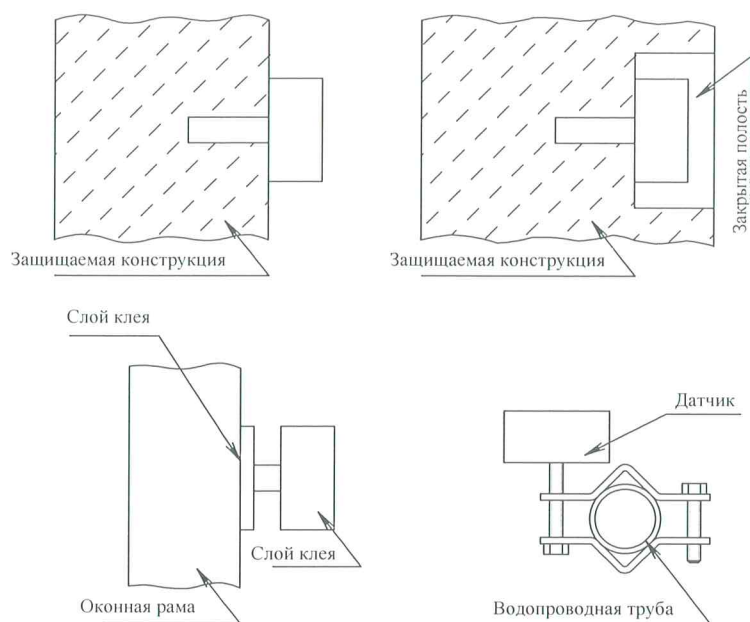


Рисунок 4 - Способы применения вибродатчиков на элементах защищаемой конструкции

Аппаратура акустической защиты речи

Как уже отмечалось, основная проблема, возникающая при применении такой аппаратуры, связана с обеспечением комфортности переговоров.

Возможны следующие пути решения (в определенной степени) данной проблемы.

1. Применение специальных телефонно-микрофонных (или телефонно-ларингофонных) гарнитур; у каждого участника переговоров имеется индивидуальный микрофон, расположенный вблизи рта, и шумопоглощающие наушники, которые связаны между собой через базовый блок-смеситель с соответствующим количеством входов-выходов, изображенный на рисунке 5.

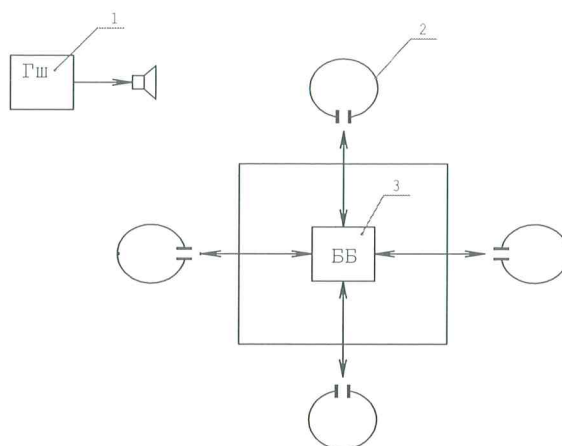


Рисунок 5 - Аппаратура акустической защиты речи:

1 – генератор шума; 2 – телефонно-микрофонные (ларингофонные) гарнитуры; 3 – базовый блок-смеситель

При этом, отношение сигнал / шум на микрофоне гарнитуры составляет 10...12 дБ, что дает удовлетворительную разборчивость речи ($W \approx 0,9$), в то время как на расстоянии ≥ 1 м от рта говорящего это соотношение составит уже – 10 дБ (срыв связи), а на двух метрах обеспечивается надежная маскировка речи ($W \approx 0,15$).

Отметим, что приведенные цифры соответствуют «белому» шуму с уровнем ~ 85 дБ по всему объему помещения. Недостаток такого решения связан с тем, что использование гарнитур не всегда удобно для пользователей.

2. Использование адаптивной цифровой фильтрации для подавления стационарных шумов (в том числе «белого»), что дает возможность отказаться от индивидуальных микрофонных (ларингофонных) гарнитур (головные телефоны сохраняются).

Структурная схема устройства, реализующего такой подход, приведена на рисунке 6.

В упрощенном изложении принцип устройства заключается в следующем. Маскирующий шум « n » от генератора $\Gamma_{ш1}$ поступает одновременно на акустические излучатели 4 и опорный вход цифрового

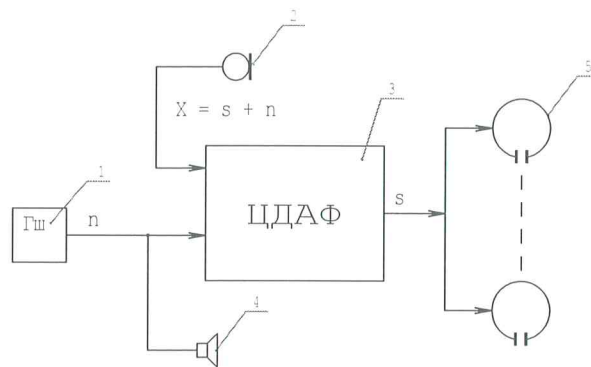


Рисунок 6 - Структурная схема аппаратуры с адаптивной цифровой фильтрацией:

1 – генератор шума; 2 – микрофон; 3 – цифровой двухканальный адаптивный фильтр; 4 – акустические излучатели; 5 – головные телефоны

двухканального адаптивного фильтра (ЦДАФ) 3; при этом на основной вход ЦДАФ с выхода микрофона 2, общего для всех участников переговоров, поступает аддитивная смесь речи всех участников S и шума n . ЦДАФ по специальному алгоритму обеспечивает компенсацию шума в смеси $S + n$ (вычитание шума) и подает «очищенный» сигнал S на головные телефоны участников. Таким образом, отпадает необходимость в использовании индивидуальных микрофонных гарнитур. Примерами практической

реализации подобных решений являются устройства типа CNDS и ХАОС. В то же время телефонные гарнитуры сохраняются и, кроме того, предъявляются определенные требования к обеспечению оптимального соотношения сигнал / шум (фактически – уровней речи и шума), к сохранению постоянства топологии помещения...

3. Создание безгарнитурных зашумляющих акустических систем с максимально комфортным для человека видом маскирующей помехи. Такие системы состоят из микрофонного модуля, акустического излучателя и устройства формирования специальных речеподобных шумовых сигналов. Пример реализации – «Эхо-кейс».

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Настройка активной системы защиты речевой информации

Перед выполнением лабораторной работы программно-аппаратный комплекс должен быть откалиброван в соответствии с «Методическими требованиями к лабораторной работе №1».

Вставьте ключ и запустите программу «Форманта». Выберите пункт «Оценка защищённости речевой информации», как показано на рисунке 7.

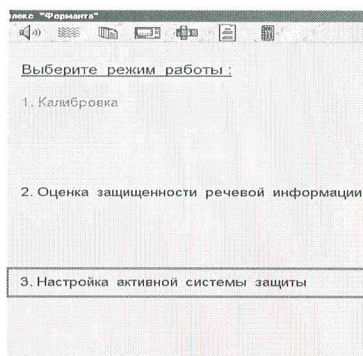


Рисунок 7 – Настройка активной системы защиты

Заполнить следующие данные:

- Название объекта;
- Название помещения;
- Начало работы;
- Ширина полосы (выбрать октава);
- Диапазон частот (до 10 Гц);
- Соседнее помещение;

После заполнения данных, нажмите кнопку «Далее».

Необходимо собрать схему, как показано на рисунке 8.

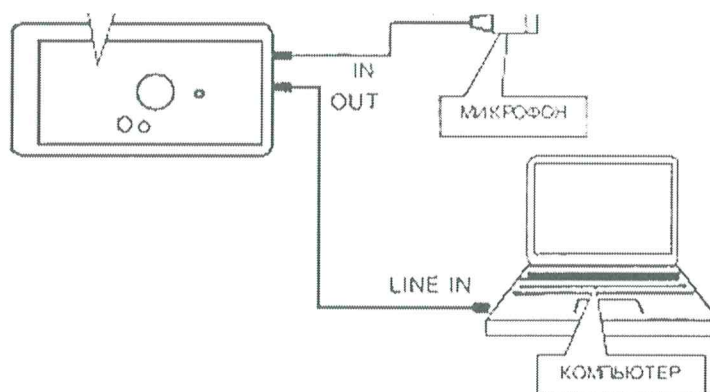


Рисунок 8 – Схема для оценки защищённости речевой информации

Установить микрофон в контрольной точке в помещении, соседнем с проверяемым. Установите на усилитель с максимально возможный уровень путем перевода переключателя «LEVEL» по часовой стрелке до момента загорания светодиода «OVERLOAD» (Рисунок 9) и возвращения его на одну позицию назад. Введите показания переключателя «LEVEL» в поле ввода, показанное на рисунке 10, расположенного в окне «дБ» спектрографа и нажмите кнопку «Далее» и кнопку «ОК» в окне спектрографа.

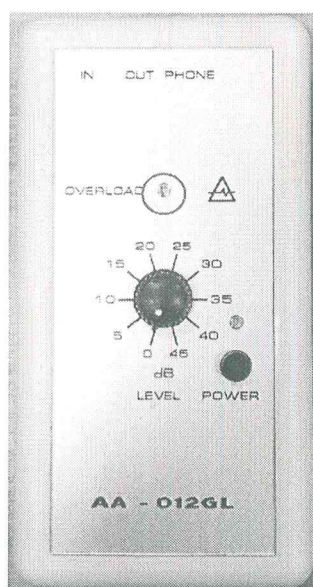


Рисунок 9 – Индикатор перегрузки «OVERLOAD»

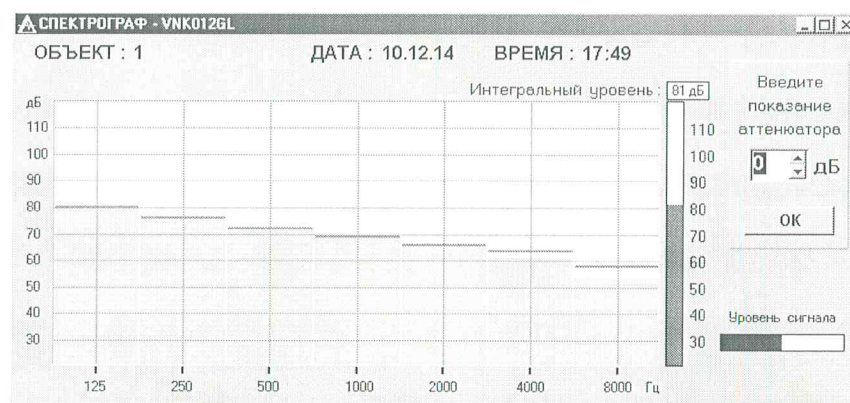


Рисунок 10- Ввод показания Level усилителя

Не изменяя положения микрофона в контрольной точке соседнего помещения, включите акустический излучатель, установленный в месте расположения речевой информации в основном проверяемом помещении. Установите на усилителе возможный уровень путем перевода переключателя «LEVEL» по часовой стрелке до момента загорания светодиода «OVERLOAD» и возвращения его на одну позицию назад. Введите показания переключателя «LEVEL» в поле ввода, расположенного в окне «дБ» спектрографа и нажмите кнопку «Далее» и кнопку «ОК» в окне спектрографа.

Не изменяя положения микрофона в контрольной точке соседнего помещения, выключите акустический излучатель и включите активную систему защиты. В данном случае активной системой защиты может являться другой акустический излучатель, установленный в месте распространения речевой информации (исследуемое помещение). Установите на усилителе возможный уровень путем перевода переключателя «LEVEL» по часовой стрелке до момента загорания светодиода «OVERLOAD» и

возвращения его на одну позицию назад. Введите показания переключателя «LEVEL» в поле ввода, расположенного в окне «дБ» спектрографа и нажмите кнопку «Далее» и кнопку «ОК» в окне спектрографа.

В результате проделанной работы получим данные параметра защищённости, как показано на рисунке 11.

КТ №1	Шум	Сигнал+шум	Сигнал	Защита	Сигнал/защит	Артикуляция	Интегральные
F, Гц	Lш, дБ	Lс+ш, дБ	Lс, дБ	Lз, дБ	Ei, дБ	ri	параметры
250							
500							
1000							
2000							
4000							
8000							

Рисунок 11 – Параметры защищенности между двумя помещениями

Нажав кнопку «Далее», получим основные параметры защищенности, показанное на рисунке 12.

	КТ №1	КТ №1	КТ №1
F, Гц	Ei, дБ	ri	параметры
250			
500			
1000			
2000			
4000			
8000			

Рисунок 12 - Основные параметры защищенности

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое ТКУИ?
2. На чем основаны активные методы защиты?
3. На чем основаны пассивные методы защиты?
4. Устройство генератора шума?
5. Способы решения проблем, связанных с использованием аппаратуры акустической защиты информации?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Руководство пользователя программно-аппаратным комплексом «VНК-012GL».
2. Крендалл И. «Акустика» 2009 год. 168 стр.
3. Хорев А.А. «Технические каналы утечки акустической (речевой) информации» Специальная Техника, №№4, 5, 6 - 2004 год. 37 с.
4. Методические указания к лабораторной работе №1.