

УДК 681.3

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РАБОТЕ ПЕРСОНАЛА С МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ПОИСКОВЫМ ПРИБОРОМ «ПИРАНЬЯ»

Кудряшова Наталья Юрьевна<sup>1</sup>, Минзов Анатолий Степанович<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Магистрант;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
141980, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, д. 19;  
e-mail: nkudryashoff@mail.ru.

<sup>2</sup>Профессор, доктор технических наук;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»,  
141980, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, д. 19;  
e-mail: 926-565-0570@mail.ru.

*Статья посвящена разработке научно-методического обеспечения для ознакомления студентов с технологиями проведения поисковых работ по обнаружению утечки информации по акустическим и виброакустическим каналам с использованием многофункционального комплекса «Пирания».*

**Ключевые слова:** организация, персонал, обучение, утечка, информация, акустический канал, виброакустический канал, инфракрасный канал, радиоканал, закладное устройство.

## SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR TRAINING TO WORK STAFF FOR MULTIFUNCTIONAL SEARCH DEVICE «PIRANHA»

Kudryashova Natalia<sup>1</sup>, Minzov Anatoliy<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate student of the Department of System Analysis and Management,  
Dubna State University;  
141980, Moscow region, Dubna, Universitetskaya st., 19;  
e-mail: nkudryashoff@mail.ru.

<sup>2</sup>Professor, Doctor of Technical Sciences;  
Dubna State University;  
141980, Moscow region, Dubna, Universitetskaya st., 19;  
e-mail: 926-565-0570@mail.ru.

*The article is devoted to development of methodical support to familiarize students with the technologies of prospecting for the detection of information leakage on acoustic and vibroacoustic channels with the use of a multifunctional complex «Piranha».*

**Keywords:** organization, personnel, training, leak, information, acoustic channel, vibroacoustic channel, infrared channel, radio channel, eavesdropping device.

### Введение

В настоящее время во многих организациях особое внимание уделяют вопросам конфиденциальности информации, предназначенной для внутреннего использования. К конфиденциальной информации можно отнести такую информацию, которая имеет ценность как для отдельного работника или отдела, так и для организации в целом. Сегодня существует множество каналов утечки информации, в том числе акустические и виброакустические. Эти каналы могут использоваться радиомикрофонами и другими подобными (закладными) устройствами. Для обнаружения утечек конфиденциальной информации по акустическому и виброакустическому каналам может использоваться многофункциональный комплекс «Пирания» (СТ 033). Поэтому, на сегодняшний момент появилась необходимость обучения персонала организаций методам обнаружения утечек информации по акустическим и виброакустическим каналам.

Разработанная методика обучения персонала организаций по проведению поисковых работ обнаружения каналов утечки информации представлена в виде лабораторной работы.

Цель настоящей статьи заключается в описании разработанной методики обучения студентов ИСАУ технологиям поиска акустических каналов утечки информации в системах управления. Эта работа в полном объеме реализуется в учебных программах бакалавриата по направлению 09.03.02 («Информационные системы и технологии») по профилю «Безопасность информационных систем», а также используется для ознакомления студентов с технологиями обнаружения уязвимостей информационных систем в дисциплине «Информационная безопасность и защита информации» при проведении занятий по магистерским программам:

- 090403 (Прикладная информатика) «Системы корпоративного управления»
- 220105 (Системный анализ и управление) «Системный анализ данных и моделей принятия решений»
- 220101 (Системный анализ и управление) «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических системах»
- 220102 (Системный анализ и управление) «Системный анализ проектно-технологических решений».

## ***1. Акустический и виброакустический каналы утечки информации***

Технический канал утечки акустической информации представляет собой совокупность источника акустической информации, среды распространения (воздух, вода, земля, строительные и другие конструкции) и технических средств разведки.

Источники акустических колебаний разделяют на:

- первичные – механические колебательные системы, например, органы речи человека, музыкальные инструменты, струны, звуки работающей техники;
- вторичные – электроакустические преобразователи – устройства для преобразования акустических колебаний в электрические и обратно (пьезо-элементы, микрофоны, телефоны, громкоговорители и др.) и технические устройства в которых эти преобразователи используются.

В акустических каналах утечки информации техническим демаскирующим (разведывательным) признаком объектов защиты является акустические (звуковые) волны.

Такие каналы утечки информации характерны для акустической речевой разведки (для перехвата речевой информации из мест коммуникативной деятельности человека) и акустической сигнальной разведки (для получения разведанных об акустических «портретах» различных технических устройств, работе которых сопутствуют акустические поля).

Применительно к каналам утечки речевой информации в качестве среды распространения рассматривается воздушная (атмосферная или газовая) и твердые среды.

В качестве средств речевой разведки выступают различного типа преобразователи (датчики) регистрации механических колебаний в соответствующих средах, объединенные с различными видами регистраторов речи, либо приемники электрических сигналов и электромагнитных полей (при преобразованных в эти поля акустических сигналов).

Утечка информативного акустического сигнала может осуществляться за счет воздушной акустической волны. В этом случае в качестве технического средства перехвата может служить человеческое ухо, микрофон, направленный микрофон.

Перехват информации, преобразованной из воздушной среды в вибрационную (структурную) среду, может быть осуществлен непосредственно с несущих конструкций (стены, трубы, окна и т.д.).

С учетом особенностей воздействия звуковой волны как механической, возможен и такой вид канала утечки информации: в этом случае злоумышленник "подсвечивает" тонкую перегородку (окно, лампочку и т.п.) сигналом лазера или высокочастотного генератора. Отраженный сигнал, в этом случае, будет промодулирован механическими колебаниями тонкой перегородки, полностью воспроизводящими акустический информационный сигнал, воздействующий на эту же тонкую перегородку.

При организации защиты акустической (речевой) информации необходимо учитывать возможность её утечки из систем звукоусиления, магнитной звукозаписи, при передаче по каналам связи, систем звукового сопровождения кинофильмов и т.п. Утечка акустической информации может произойти из-за воздействия акустического сигнала на элементы тракта радиоэлектронных систем – конденсаторы, катушки индуктивности, элементы телефонного аппарата, вторичных часов и т.п. В этом случае преобразованный в электрический информационный акустический сигнал может распространяться на большие расстояния.

И, наконец, информативный акустический сигнал может быть перехвачен закладным (радиозакладным) устройством и передан злоумышленнику по проводному каналу или радиоканалу.

Каждый из возможных каналов утечки информации индивидуален по физическим основам его создания, и для его разрушения, т.е. для защиты источника от утечки информации, требуется нарушение энергетических и временных условий существования канала утечки путем использования различных по физическим принципам средств защиты [1].

## 2. Обнаружение утечки информации по акустическому, виброакустическому, инфракрасному каналам и радиоканалу с помощью комплекса «Пиранья» (ST 033)

Технические устройства, предназначенные для несанкционированного получения информации, очень часто используют для передачи перехваченных данных радиоканалов или сети коммуникаций. Современные системы этого типа имеют малые размеры, что позволяет их прятать в самых различных местах, а также камуфлировать под самые неожиданные предметы: зажигалки, корзины для мусора, удлинители и многое другое. Используемые в устройствах несанкционированного получения информации элементы питания могут иметь большую емкость и обеспечивать работу устройств в течение длительного времени. Поиск таких устройств представляет собой весьма сложную задачу, требующую для своего решения наличия большого количества различных приборов и наличие квалифицированного персонала. Однако техника нового поколения позволяет совместить в одном поисковом комплексе функции нескольких устройств и автоматизировать как сам процесс поиска, так и в значительной степени анализ полученных данных. Такие комплексы получили название – «многофункциональные поисковые приборы». Одним из наиболее совершенных приборов отечественного производства является ST 033 «Пиранья».

Многофункциональный поисковый прибор ST 033 предназначен для проведения мероприятий по обнаружению и локализации специальных технических средств (СТС) негласного получения информации, для выявления естественных и искусственно созданных каналов утечки информации, а также для контроля качества защиты информации.

С использованием прибора ST 033 возможно решение следующих контрольно-поисковых задач:

1. Обнаружение и определение местоположения радиоизлучающих СТС.
2. Целью определения каналов утечки информации, которая передаётся с помощью комбинированного закладного устройства по радиоканалу, является обнаружение самого закладного устройства, которое, в свою очередь, перехватывает акустическую информацию, которая находится в помещении.
3. Обнаружение и определение местоположения СТС, работающих с излучением в ИК диапазоне.
4. Целью определения каналов утечки информации, которая передаётся при помощи инфракрасных излучений закладных устройств – найти закладное устройство в обследуемом помещении, при этом закладное устройство представляет собой микрофон или любой другой датчик, который имеет возможность перехватить информацию, находящуюся в обследуемом помещении.
5. Обнаружение и определение местоположения СТС, использующих для передачи информации проводные линии различного назначения.

6. Обнаружение и определение местоположения источников электромагнитных полей с преобладанием (наличием) магнитной составляющей поля, а также исследование технических средств, обрабатывающих речевую информацию.

Для выявления акустических и виброакустических каналов может использоваться поисковый приёмник *ST 033* «Пиранья», который может работать в режиме виброакустического и акустического приёмника.

Состояние звукоизоляции помещений и наличие в них уязвимых, с точки зрения утечки информации, мест определяется как количественно, так и качественно. Количественно оценка состояния звукоизоляции помещений и выявление возможных каналов утечки информации осуществляется на основе анализа автоматически выводимой на экран дисплея осциллограммы, отражающей форму принятого сигнала и текущее значение его амплитуды. Качественная оценка основана на непосредственном прослушивании принятого акустического сигнала и анализе его громкости и тембровых характеристик. Для этого используется либо встроенный громкоговоритель, либо головные телефоны [2].

Что касается общего описания устройства, то в комплект прибора входят следующие компоненты (рис. 1):

1. Основной блок управления, обработки и индикации.
2. Высокочастотная антенна.
3. Адаптер сканирующего анализатора проводных линий.
4. Инфракрасный датчик.
5. Виброакустический датчик.
6. Акустический датчик.
7. Телескопическая антенна.
8. Наушники (головные телефоны).
9. Соединительный кабель для подключения магнитного и инфракрасного датчика.



Рис. 1. Комплектация многофункционального поискового прибора «Пиранья»

Дополнительные устройства и документация:

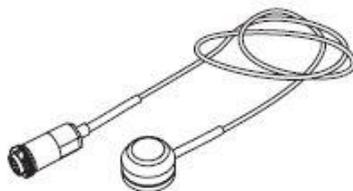
1. Насадки типа «Крокодил».
2. Насадки типа «220».
3. Насадки типа «Игла».
4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации.
5. Диск с программным обеспечением.

В данной лабораторной работе для проведения исследований с помощью комплекса «Пиранья» необходимо использовать акустический и виброакустический датчики.



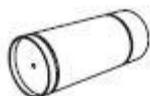
*Рис. 2. Акустический датчик многофункционального поискового прибора «Пиранья»*

В состав акустического датчика входит акустический преобразователь (микрофон) и предварительный усилитель. Подключается к разъему «PROBES».



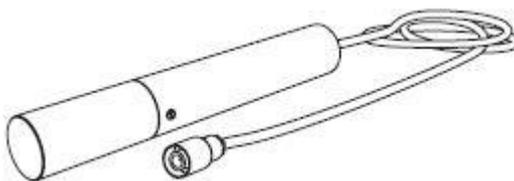
*Рис. 3. Виброакустический датчик многофункционального поискового прибора «Пиранья»*

Виброакустический датчик представляет собой чувствительный акселерометр с встроенным предварительным усилителем. Подключается к разъему «PROBES».



*Рис. 4. Инфракрасный датчик многофункционального поискового прибора «Пиранья»*

В состав инфракрасного датчика входит приемник инфракрасных излучений и предварительный усилитель. Подключается к разъему «PROBES».



*Рис. 5. Высокочастотная антенна многофункционального поискового прибора «Пиранья»( ST 033)*

Высокочастотная антенна предназначена для работы в режиме высокочастотного детектора – частотомера. Подключается к разъему «RF ANT».

Внимание! Антенна содержит СВЧ-усилитель, который может быть выведен из строя электростатическим разрядом. Если электростатическое напряжение существует, необходимо прикоснуться к основному блоку прежде, чем дотрагиваться до антенны [2].

### 3. Порядок проведения обучения работе персонала с многофункциональным поисковым прибором «Пиранья»

Для того, чтобы провести обучение персонала работе с многофункциональным поисковым прибором «Пиранья», необходимо предварительно разработать план-схемы предполагаемого обследуемого помещения, причём для каждого канала утечки информации должна быть своя план-схема. Поэтому разработанные план-схемы помещений для обнаружения утечек информации по акустическому, виброакустическому, инфракрасному каналам и радиоканалу выглядят так, как показано на рисунках, которые расположены ниже.

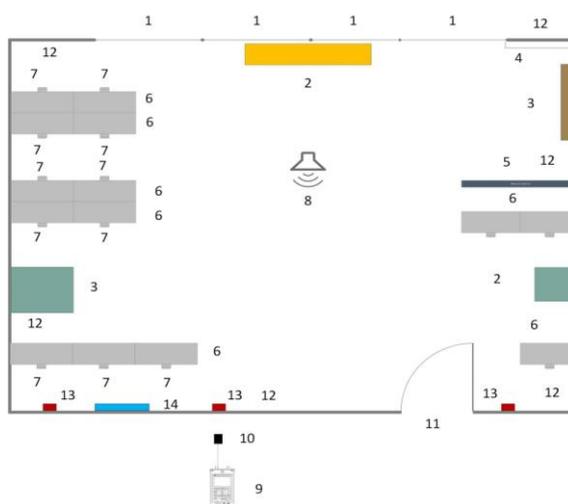


Рис. 5. План-схема обследуемого помещения для обучения персонала обнаружению утечек информации по акустическому каналу

Описание элементов под номерами:

- 1 – окно-стеклопакет;
- 2 – тумба;
- 3 – шкаф;
- 4 – батарея отопления;
- 5 – лабораторный стенд;
- 6 – рабочий стол;
- 7 – стулья;
- 8 – тестовый источник звукового сигнала;
- 9 – основной блок управления, обработки и индикации;
- 10 – акустический датчик;
- 11 – дверь;
- 12 – стена;
- 13 – заглушка;
- 14 – окно системы вентиляции.

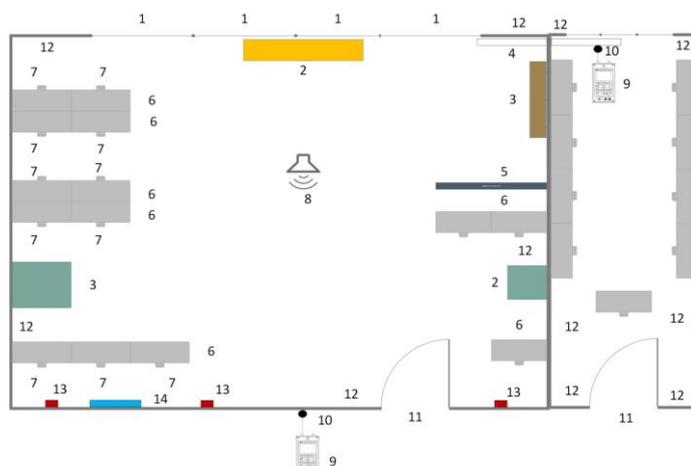


Рис. 6. План-схема обследуемого помещения и смежного с ним помещения для обучения персонала обнаружению утечек информации по виброакустическому каналу

Описание элементов под номерами:

- 1 – окно-стеклопакет;
- 2 – тумба;
- 3 – шкаф;
- 4 – батарея отопления;
- 5 – лабораторный стенд;
- 6 – рабочий стол;
- 7 – стулья;
- 8 – тестовый источник звукового сигнала;
- 9 – основной блок управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
- 10 – виброакустический датчик;
- 11 – дверь;
- 12 – стена;
- 13 – заглушка;
- 14 – окно системы вентиляции.

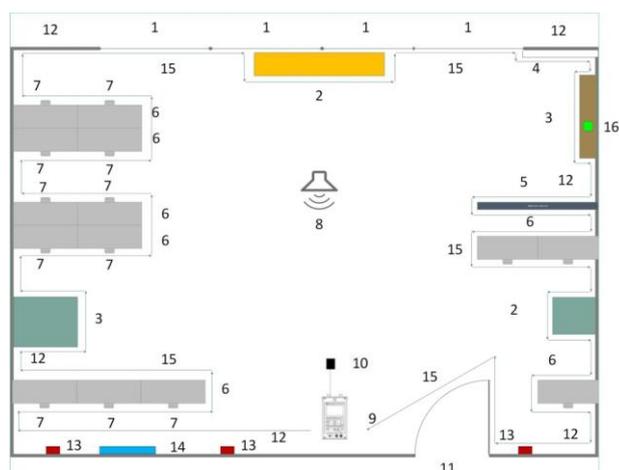


Рис. 7. План-схема обследуемого помещения и смежного с ним помещения для обучения персонала обнаружению утечек информации по инфракрасному каналу и радиоканалу

Описание элементов под номерами:

- 1 – окно-стеклопакет;
- 2 – тумба;
- 3 – шкаф;
- 4 – батарея отопления;
- 5 – лабораторный стенд;

- 6 – рабочий стол;
- 7 – стулья;
- 8 – тестовый источник звукового сигнала;
- 9 – основной блок управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
- 10 – инфракрасный датчик;
- 11 – дверь;
- 12 – стена;
- 13 – заглушка;
- 14 – окно системы вентиляции;

15 – траектория движения проводящего измерения для исследования помещения на предмет нахождения закладного устройства с помощью комплекса «Пиранья»;

- 16 – закладное устройство.

В состав лабораторного комплекса, предназначенного для работы в режиме акустического преобразователя, входят:

1. Персональный компьютер с установленной программой «*ST033P*» для работы с комплексом «Пиранья»;
2. Источник тестового звукового сигнала (динамики, подключенные к персональному компьютеру или ноутбук со встроенными динамиками);
3. Основной блок управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
4. Кабель последовательного порта *RS4232* для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
5. Звуковой кабель для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
6. Акустический датчик из комплекта комплекса «Пиранья»;
7. Головные телефоны из комплекта комплекса «Пиранья»;
8. Ограждающие поверхности (стена и дверь).

В состав лабораторного комплекса, предназначенного для работы в режиме виброакустического преобразователя, входят:

1. Персональный компьютер с установленной программой «*ST033P*» для работы с комплексом «Пиранья»;
2. Источник тестового звукового сигнала (динамики, подключенные к персональному компьютеру или ноутбук со встроенными динамиками);
3. Основной блок управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
4. Кабель последовательного порта *RS4232* для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
5. Звуковой кабель для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
6. Виброакустический датчик из комплекта комплекса «Пиранья»;
7. Головные телефоны из комплекта комплекса «Пиранья»;
8. Ограждающие поверхности (стена и дверь).

В состав лабораторного комплекса, предназначенного для работы в режиме детектора инфракрасных излучений, входят:

1. Персональный компьютер с установленной программой «*ST033P*» для работы с комплексом «Пиранья»;
2. Любой прибор, имеющий инфракрасное излучение (пульт, мобильный телефон и т. д.);
3. Основной блок управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
4. Кабель последовательного порта *RS4232* для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;

5. Звуковой кабель для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
6. Инфракрасный датчик из комплекта комплекса «Пиранья»;
7. Головные телефоны из комплекта комплекса «Пиранья» .

В состав лабораторного комплекса, предназначенного для работы в режиме высокочастотного детектора-частотомера, входят:

1. Персональный компьютер с установленной программой «*ST033P*» для работы с комплексом «Пиранья»;
2. Многофункциональный имитатор сигналов «Шиповник – 2» (или радиомикрофон) в качестве закладного устройства;
3. Основной блок управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
4. Кабель последовательного порта *RS4232* для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
5. Звуковой кабель для подключения основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья»;
6. Высокочастотная антенна из комплекта комплекса «Пиранья»;
7. Головные телефоны из комплекта комплекса «Пиранья» .

Порядок проведения лабораторной работы выглядит следующим образом: сначала ведутся подготовительные работы для выполнения лабораторной работы, а после проводятся мероприятия по обнаружению каналов утечки информации.

Подготовительные работы заключаются в том, что после получения от преподавателя документации на исследуемое помещение, обучаемые изучают его и проводят визуальное сравнение документа с реальным помещением. В учебных целях на стене с окном имеются три области, в которых можно изменить уровень звуко- и виброизоляции. Условно можно считать, что необходимо проверить минимум шесть точек – три точки с установленной заглушкой и три точки без заглушки. Смонтированная в помещении система вентиляции условно выходит в общий коридор первого этажа и затем на верхние этажи.

Включается генератор звуковых сигналов (динамики, подключенные к персональному компьютеру, ноутбук со встроенными динамиками и т. д.), устанавливается уровень звукового давления несколько выше, чем уровень звукового давления, создаваемый гортанью человека. Звуковая колонка помещается в центре исследуемого помещения и направляется на исследуемую стену. Тестовый звуковой сигнал может быть представлен в форме звука, который представляет собой громкую речь, кашель или музыкальное произведение.

Далее представлена технология выполнения поиска каналов утечки информации с использованием многофункционального поискового прибора «Пиранья».

Определение каналов утечки акустической информации и оценка защищённости помещений от утечки акустической информации выполняется следующим образом:

1. Подключить выносной микрофон к разъёму «*PROBES*» и головные телефоны к разъёму «*Phone*». Включить питание прибора. Осциллографический контроль параметров принимаемого акустического сигнала включается автоматически.



Рис. 8. Многофункциональный поисковый прибор «Пиранья» с акустическим датчиком



Рис. 9. Многофункциональный поисковый прибор «Пиранья», работающий в режиме осциллографа

2. Визуально по амплитуде и характеру сигнала на осциллограмме и «на слух» оценить уровень и тембровые характеристики преобразованного звукового сигнала в исследуемых точках.
3. Нажатиями кнопок «+» и «-» установить необходимую громкость сигнала, выводимого на головные телефоны.
4. Закрыть двери и окна, установить специальные заглушки в стену, выйти из исследуемого помещения.
5. Медленно, держа микрофон от ограждающей конструкции на удалении 1-50 сантиметров, вести его вдоль щели между наружной дверью и дверной рамой по всему периметру, пытаясь послушать тестовый сигнал. Результаты отметить на план - схеме для отчёта.
6. Медленно повести микрофоном вдоль стены. Микрофон держать на высоте 1,5 м. Затем провести микрофоном по периметру установленных специальных заглушек.
7. Провести микрофон по всему периметру окна, затем по периметру оконного полотна каждой фрамуги.
8. Поднести микрофон к окну системы вентиляции.
9. Убрать заглушки со стены и повторить контроль на стене.
10. Результаты отметить на план-схеме в точках измерения, выраженные в децибелах (дБ). Перед этим на план-схеме необходимо отобразить дверь, дверную раму и стену, которые находятся на внешней стороне исследуемого помещения.

Определение виброакустических каналов утечки информации и оценка защищённости помещений от утечки информации по виброакустическим каналам выполняется следующим образом:

1. Подключить выносной акселерометр к разъёму «PROBES» и головные телефоны к разъёму «Phone». Включить питание прибора. Осциллографический контроль параметров принимаемого виброакустического сигнала включается автоматически.

2. Визуально по амплитуде и характеру сигнала по осциллограмме и «на слух» оценить уровень и тембровые характеристики преобразованного звукового сигнала в исследуемых точках.
3. Нажатиями кнопок «+» и «-» установить необходимую громкость сигнала, выводимого на головные телефоны.
4. Закрыть двери и окна, установить специальные заглушки в стену, выйти из исследуемого помещения.
5. Прислоняя акселерометр к полотну двери и к дверной раме в различных точках попытаться прослушать тестовый сигнал. Примечание: Обычно на двери проводятся только акустические измерения, но т.к. по легенде дверь является границей КЗ, то есть необходимость проведения и виброакустического контроля.
6. Прислоняя акселерометр к различным точкам на стене (включая и специальные заглушки) попытаться прослушать тестовый сигнал.
7. При проведении виброакустического контроля на окне виброакселерометр прислонять в различных точках на стекле и на раме.
8. Аналогично провести контроль на трубе отопления, прислонив акселерометр к металлической части выходящей трубы.
9. Снять декоративную решётку с выходного отверстия вентиляционного короба и прослушать сигнал.
10. Снять специальные заглушки на стене и провести виброакустический контроль в этих точках.
11. Результаты виброакустического контроля отметить на план – схеме в точках измерения, выраженные в децибелах (дБ). Перед этим на план - схеме необходимо отобразить дверь, дверную раму и стену, которые находятся на внешней стороне исследуемого помещения.

Рекомендации: оценки качества акустического приема «на слух» на план – схеме отмечать синим цветом, а виброакустического приема – красным.

12. После проведения исследований на предмет выявления каналов утечки информации по акустическому и виброакустическому каналам необходимо внести результаты акустического и виброакустического контроля в таблицу для принятия решения о необходимости дополнительной защиты обследуемого помещения от утечки информации из данного помещения.

Таблица 1. Показатели уровня звука, полученного при исследовании с помощью акустического и виброакустического датчиков

Номер октавной полосы $i$	Измеренный уровень акустического (вибрационного) шума в контрольной точке $L_{шi}$ , $(V_{шi})$ , дБ	Уровень измеренного суммарного акустического (вибрационного) сигнала и акустического (вибрационного) шума в контрольной точке $L(c+w)_i$ , $V(c+w)_i$ , дБ'	Расчетный уровень акустического (вибрационного) сигнала в контрольной точке $L_{2i}(V_{2i})$ , дБ $L_{2i} = L(c + ш)_i - L_{шi}$ $V_{2i} = V(c + ш)_i - V_{шi}$	Октавные уровни звукоизоляции (виброизоляции) в контрольной точке $Q_i$ , дБ $Q_i = L_{2i}(V_{2i}) - L_{1i}(V_{1i})$
1				
2				

Определение каналов утечки информации, передающейся с помощью инфракрасных излучений закладных устройств, находящихся в помещении, выполняется следующим образом:

1. Подключить инфракрасный датчик к разъёму «PROBES» и головные телефоны к разъёму «Phone» основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пирания».
2. Включить питание прибора (режим «ON»), после чего будет автоматически установлен режим детектора инфракрасных излучений (при необходимости можно перейти в режим осциллографа, нажав кнопку «OSC» или в режим анализатора спектра, нажав кнопку «SA»).
3. Установить устройство, имеющее инфракрасное излучение на любую поверхность, затем на некотором расстоянии от данного устройства (примерно 1 м) поднести инфракрасный датчик. При обнаружении инфракрасного излучения, через головные телефоны можно услышать часто повторяющиеся щелчки, переходящие в монотонный звук. Зафиксировать полученные результаты.
4. Повторно провести измерения сигнала от устройства, имеющего инфракрасное излучение, отклонившись от данного устройства в левую и в правую стороны. Зафиксировать полученные результаты.
5. Загрузить полученные данные из памяти основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пирания» в память персонального компьютера с помощью заранее установленной программы «ST033P» для дальнейшего исследования полученных данных.

Определение каналов утечки информации, передающейся с помощью комбинированного закладного устройства, находящихся в помещении выполняется следующим образом:

Порядок выполнения:

1. Подключить все три антенны многофункционального имитатора сигналов «Шиповник – 2», включить тумблер включения устройства.



Рис. 10. Многофункциональный имитатор сигналов «Шиповник – 2»

2. Настроить данный прибор последовательно на частоты 144 МГц, 433 МГц, 1,2 ГГц, 2,4 ГГц и установить время измерения (около 5 минут) на использование каждой частоты.
3. Установить многофункциональный имитатор сигналов «Шиповник – 2» на место, с которого данный прибор будет незаметен (например, в шкаф).
4. Включить тестовый звуковой сигнал, при этом уровень звука должен быть 74 – 75 дБ и сам звук должен быть прерывистый (кашель, музыкальное произведение, громкая речь).
5. Включив основной блок управления, обработки и индикации в режиме высокочастотного детектора-частотомера и в режиме осциллографа, подключив к нему головные телефоны и используя высокочастотную антенну комплекса «Пиранья», исследовать по периметру всё помещение вдоль стены, передвигаясь по часовой стрелке. При обнаружении закладного устройства (многофункционального имитатора сигналов «Шиповник – 2»), устройство будет показывать результаты измерений, проведённых в МГц и ГГц, аналогичные с установленными частотами на многофункциональном имитаторе сигналов «Шиповник – 2». В этом случае необходимо провести фиксацию результатов измерений на всех трёх последовательно установленных частотах в режимах высокочастотного детектора - частотомера и осциллографа.
6. Загрузить полученные данные из памяти основного блока управления, обработки и индикации комплекса «Пиранья» в память персонального компьютера с помощью заранее установленной программы «ST033P» для дальнейшего исследования полученных данных.

## Заключение

В заключение необходимо отметить, что после обучения работе с комплексом «Пиранья» и методам определения акустических и виброакустических каналов утечки информации, а также обнаружения закладных устройств, работники организаций смогут:

- Самостоятельно проводить мониторинг состояний помещений организаций, где ведутся конфиденциальные разговоры, на предмет утечки ценной информации.
- Обнаруживать подозрительные приборы, являющиеся закладными устройствами, которые могут находиться в любом месте помещения, где проводятся конфиденциальные разговоры.

## Список литературы

1. Халяпин Д. Б. Защита информации. Вас подслушивают? Защищайтесь! – М.: НОУ ШО «Баярд», 2004.
2. Каторин Ю. Ф., Разумовский А. В., Спивак А. И. Техническая защита информации: Лабораторный практикум. – М.: НИУ ИТМО, 2013.