

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 681.3

Хасани
Ахмед Незар Салих

Система защиты речевой информации от скрытой звукозаписи

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание степени магистра

по специальности 1-45 80 01 Системы и сети инфокоммуникаций

Научный руководитель:
Врублевский Игорь Альфонсович
кандидат технических наук, доцент

Минск
2022

ВВЕДЕНИЕ

Значение информации в жизни любого цивилизованного общества непрерывно возрастает. С незапамятных времен сведения, имеющие важное военно-стратегическое значение для государства, тщательно скрывались и защищались. В настоящее время информация, относящаяся к технологии производства и сбыта продукции, стала рыночным товаром, имеющим большой спрос как на внутреннем так и на внешнем рынках. Информационные технологии постоянно совершенствуются в направлении их автоматизации и способов защиты информации.

Основные виды информации по ее форме представления – это графическая, акустическая, текстовая, числовая, видеoinформация.

Наиболее распространенной является акустическая информация. Первичными источниками акустических сигналов являются механические колебательные системы, например, органы речи человека. Источниками речевой информации являются разговоры в помещениях и системы звукоусиления и звуковоспроизведения.

По физическим свойствам и принципам функционирования каналы распространения информации разделяются на акустические, виброакустические, оптические, электромагнитные, материальные.

Вибрационный канал является одним из наиболее распространенных, он присутствует в каждом помещении, поэтому требует особого внимания и защиты.

В вибрационных технических каналах утечки информации средой распространения акустических сигналов являются конструкции зданий, сооружений (стены, потолки, полы), трубы водоснабжения, отопления, канализации и другие твердые тела.

Актуальность задач защиты речевой информации от утечки по акустическим и виброакустическим каналам, порождаемыми речевой деятельностью человека, несомненна и занимает ведущее место в области безопасности информации. С другой стороны, ряд аспектов, влияющих на эффективность защиты речевой информации, зачастую остается за пределами внимания при организации системы информационной безопасности объектов, разработке и производстве средств защиты речевой информации, их практическом применении.

Для того чтобы обезопасить себя от рисков потери информации необходимо предпринять ряд мероприятий организационного и технического характера, направленных на построение системы защиты информации..

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цели и задачи исследования

Целью данной работы является построение системы защиты речевой информации от утечки по виброакустическому каналу защищаемого помещения, предназначенного для ведения конфиденциальных переговоров по требованиям безопасности информации и обеспечить защиту от скрытой звукозаписи.

В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи:

1. Рассмотреть каналы утечки речевой информации и способы ее предотвращения

2. Рассмотреть модель вибрационного канала утечки речевой информации

3. Описать защищаемое помещение с учетом архитектурных и конструктивных особенностей

4. Провести оценку защищенности защищаемого помещения путем измерения акустических и виброакустических показателей звукоизоляции специальными техническими средствами

5. Рассмотреть существующие средства защиты, предотвращающих утечку информации по виброакустическому каналу связи и предложить выбор оптимальных технических средств для защиты от скрытой записи.

Личный вклад соискателя

Содержание диссертации отражает личный вклад соискателя. В работах, выполненных в соавторстве, автор принимал участие определение целей, задач исследования, а также в проведении самих исследований и обработки полученных результатов.

Апробация и опубликованность результатов

Основные полученные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на (2) Минск, Республика Беларусь, 2022г.)

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа состоит из перечня используемых сокращений, введения, общей характеристики работы, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложения. Полный объем диссертации составляет 67 страниц машинописного текста. Диссертация содержит 18 рисунков на 12 страницах, 19 таблиц на 23 страницах. Библиографический

список занимает 2 страницы и состоит из 10 наименований использованных источников и списка собственных публикации соискателя на двух наименований на одной странице.

Библиотека БГУИР

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении и общей характеристике работы обоснована актуальность выбранной темы, определены объект и предмет исследования, цель и задачи, сформулированы основные положения диссертации, выносимые на защиту.

Первая глава «Каналы утечки и способы защиты информации от утечки по акустическому каналу» содержит обзор теории предметной области и состоит из 4 разделов. В ней определяется следующее:

- на основании выполненного аналитического обзора литературных источников установлены основные особенности распространения речевого сигнала в помещении. Также установлены технические каналы утечки информации: акустические, вибрационные, акустоэлектрические, оптоэлектронные и параметрические;

- описаны основные типы помех используемых в системах акустической и виброакустической маскировки и их способы формирования;

- описаны методы синтеза речеподобных сигналов. Приведены характеристики оценки защищенности речевой информации основанные на разборчивости речи;

- рассмотрены средства защиты информации, предотвращающих утечку информации по акустическому и виброакустическому каналу. Показано, что Несанкционированный доступ к конфиденциальной информации по акустическому каналу утечки может осуществляться путем непосредственного прослушивания или при помощи технических средств (проводные микрофоны, радиомикрофоны).

Вторая глава «Модель вибрационного канала утечки речевой информации» описывает модель вибрационного канала утечки информации. Предложенная в работе модель по существу является физической моделью, так как она основана на физических процессах, сопутствующих распространению речевой информации в виде акустических волн за пределы выделенного помещения. Рассмотрены механизмы образования акустических каналов утечки речевой информации и показано, что основным видом колебаний, за счет которых происходит перенос речевой информации за пределы выделенного помещения, являются изгибные колебания ограждающих элементов конструкций.

Третья глава «Описание защищаемого помещения» представляет необходимую информацию о защищаемом помещении. В ней определяется следующее:

- описание местонахождения помещения. Помещение находится на втором этаже здания;

- обзор ограждающих конструкций защищаемого помещения;

- описание схемы электропитания, освещения и отопления; защищаемого помещения;

– описание схемы охранно-пожарной сигнализации защищаемого помещения.

Рассматриваемый объект является теоретическим макетом помещения для ведения конфиденциальных переговоров, на базе которого возможно построение реальной системы защиты речевой информации от утечки по акустическому каналу связи.

Четвертая глава «Проведение оценки защищенности защищаемого помещения» содержит практическую часть, состоит из 3 разделов. В ней определяется следующее:

– проводится обзор специальных технических средств для измерения акустических и виброакустических показателей. Автоматизированный программно-аппаратный комплекс «Шум-ЗМА», обеспечивающий проведение измерений в диапазоне 250 Гц – 4 кГц с автоматизированным расчетом соотношения полезного сигнала к шуму в соответствии с действующими в Республике Беларусь методиками.

– представлен порядок измерений показателей защищенности от утечки по акустическому и виброакустическому каналу связи

– установлено, что для оценки защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по акустическому каналу необходимо определить коэффициент звукоизоляции ограждающих конструкций в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц;

– коэффициент звукоизоляции Q_i определяется как разность между измеренными уровнями тестового акустического сигнала перед ограждающей конструкцией L_{c1i} и за ее пределами в выбранных контрольных точках L_{c2i} ;

– коэффициент виброизоляции G_i определяется как разность между измеренными уровнями тестового вибрационного сигнала перед ограждающими конструкциями и элементами инженерно-технических систем V_{c1i} на их поверхностях и за пределами защищаемого помещения в выбранных контрольных точках V_{c2i} ;

– проведено измерение показателей защищенности от утечки по акустическому и виброакустическому каналу связи;

– исходя из проведенных измерений показателей защищенности от утечки по виброакустическому техническому каналу связи требуют защиты следующие ограждающие конструкции и инженерно-технические системы помещения: дверь входная, дверь в подсобное помещение, дверь в демонстрационный зал, отопительная система, состоящая из радиаторов отопления и полипропиленовых труб;

Пятая глава «Средств защиты информации, предотвращающих утечку информации по акустическому и виброакустическому каналу связи» посвящена обзору существующих систем (как пассивных, так и активных) защиты информации от утечки по виброакустическому техническому каналу связи. В ней определяется следующее:

- описание пассивных методов защиты от утечки информации по акустическому и виброакустическому каналу связи организационного характера;
- обзор генератора виброакустического шума «ЛГШ-401»;
- описание генератора акустического шума «ПТИЧЬ» Предназначен для защиты речевой информации от перехвата по акустическому, виброакустическому каналам. Зашумление ограждающих конструкций защищаемого помещения, инженерных коммуникаций и смежных пространств обеспечивается с помощью вибро-, акустоизлучателей;

- технические характеристики генератора. Генератор обеспечивает диапазон частот маскирующих помех от 175 до 5700 Гц. Блок генератора акустического шума имеет четыре канала формирования маскирующих помех для подключения акустических излучателей, используемых для вентиляционных каналов и дверных тамбуров (АИВ), а также для подключения вибрационных излучателей, используемых для окон (ВИО), стен (ВИС), коммуникаций водопроводных и отопительных сетей (ВИК).

- необходимо использование двух генераторов, размещенных непосредственно на отопительных трубах на границах контролируемой зоны;

- для защиты дверей в защищаемом помещении, используются генераторы-аудиоизлучатели которые являются комбинацией электроакустического преобразователя и генератора электрического шумового сигнала и предназначены для возбуждения акустического шума в различных полостях. Генераторы-аудиоизлучатели необходимо размещать непосредственно над защищаемой ограждаемой конструкцией (в данном случае – над дверью) с внешней стороны, извне;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрен виброакустический технический канал утечки информации, предложена и разработана система защиты конфиденциальной информации защищаемого помещения.

На основе проведенных измерений определены наиболее уязвимые места помещения. Это двери и система отопления.

Анализ возможных систем защиты от утечки информации по виброакустическому каналу связи, как пассивных (без использования технических средств защиты), так и активных, с применением специального оборудования, позволил осуществить выбор оптимальной системы защиты с учетом их технических характеристик.

Представлены результаты по оценки эффективности установки и настройки выбранной системы защиты на объекте от скрытой звукозаписи.

По результатам работы определен список мер и средств защиты, удовлетворяющий требованиям законодательства в области защиты информации.