

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

На правах рукописи

УДК 004.4'2:658.2–049.65

ПЕХОТА
Роман Олегович

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ
ОБЪЕКТА ИНФОРМАТИЗАЦИИ**

АВТОРЕФЕРАТ

магистерской диссертации на соискание степени
магистра техники и технологии

по специальности 1-39 81 01 Компьютерные технологии проектирования
электронных систем

Научный руководитель
кандидат технических наук,
доцент
Алефиренко В.М.

Минск 2016

Работа выполнена на кафедре проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Алефиренко Виктор Михайлович**,
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **Бондарик Василий Михайлович**,
кандидат технических наук, доцент, декан факультета непрерывного и дистанционного обучения учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Защита диссертации состоится «20» января 2016 г. года в 15⁰⁰ часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, ауд. 415 – 1 корпус, тел.: 293-20-30, e-mail: kafpiks@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Информация играет решающую роль как в процессе экономического развития, так и в ходе конкурентной борьбы на внутреннем и внешнем рынках. Успешное функционирование и развитие предприятий все больше зависит от дальнейшего совершенствования их деятельности в области обеспечения информационной безопасности.

В этих условиях промышленный шпионаж, как сфера тайной деятельности по добыванию, анализу, хранению и использованию информации приобретает большой размах и охватывает все стороны рыночной экономики. Многие технические средства, находившиеся ранее под контролем у спецслужб, стали доступны частным лицам и вопрос их приобретения связан лишь с рыночной стоимостью и умением их использовать.

Одним из источников важной информации организации являются совещания, на которых представляются материалы по имеющимся результатам и планам работ. Присутствие большого количества людей и большие размеры помещений ставят перед этими организациями проблему сохранения коммерческой тайны.

Защита информации при проведении совещаний с участием представителей сторонних организаций имеет актуальное значение и основными задачами по обеспечению информационной безопасности является выявление и своевременная локализация возможных технических каналов утечки акустической информации. Основными мероприятиями в данной области являются аттестационный и эксплуатационный контроль защищаемых помещений.

Контроль эффективности защиты заключается в проверке соответствия качественных и количественных показателей эффективности мер технической защиты установленным требованиям или нормам эффективности защиты информации. В настоящее время, для проведения контроля защищенности, все более широко применяются программно-аппаратные комплексы, имеющие в своем составе программные средства проведения трудоемких расчетов различных показателей, относящихся к оценке защищенности объектов информатизации.

В ходе выполнения диссертационной работы было разработано программное обеспечение, которое позволит автоматизировать процесс контроля защищенности объектов информатизации в случае применения контрольно-измерительной аппаратуры общего назначения.

Выражаю благодарность за оказанную помощь в ходе подготовки диссертационной работы своему научному руководителю, кандидату технических наук, доценту кафедры ПИКС Алефиренко Виктору Михайловичу, а также за высококвалифицированные консультации по возникающим вопросам кандидатам технических наук, доцентам кафедры ПИКС Алексею Виктору Федоровичу и Пискуну Геннадию Адамовичу.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Инструментальный контроль эффективности защиты информации от утечки по акустическим каналам заключается в проверке соответствия качественных и количественных показателей эффективности мер технической защиты установленным требованиям или нормам эффективности защиты информации. Для проведения контроля защищенности все более широко применяются программно-аппаратные комплексы, имеющие в своем составе программные средства проведения трудоемких расчетов различных показателей, относящихся к оценке защищенности объектов информатизации. Но, учитывая высокую стоимость и сложность технического обслуживания данных комплексов, многие организации применяют более простые средства измерений, а расчеты выполняют вручную. Поэтому встает вопрос о применении контрольно-измерительной аппаратуры общего назначения для проведения инструментального контроля эффективности защиты информации от утечки по акустическим каналам.

В диссертационной работе необходимо разработать программное обеспечение, которое позволит автоматизировать процесс контроля защищенности объектов информатизации в случае применения контрольно-измерительной аппаратуры общего назначения.

Степень разработанности проблемы

При проведении эксплуатационного контроля объектов информатизации на соответствие нормативным требованиям по безопасности информации в настоящее время все более широко применяются программно-аппаратные комплексы, имеющие в своем составе программные средства проведения трудоемких расчетов различных показателей, относящихся к оценке защищенности объектов информатизации. К таким комплексам относятся, например, «Спрут-7», «Шепот», «Гриф-АЭ1001» – для защищаемых помещений.

Однако большинство лицензиатов из-за дороговизны и сложности технического обслуживания подобных комплексов используют контрольно-измерительную аппаратуру общего применения, а расчеты проводят вручную. Разработанный программный продукт должен облегчить данный процесс, позволит автоматизировать процесс расчета, анализа и составление протокола инструментально-расчетной оценки защищенности помещения.

Цель и задачи исследования

Целью диссертации является автоматизация процесса оценки защищенности акустической информации при проведении инструментального контроля защищаемого помещения.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы **следующие задачи**:

- выбор и обоснование возможных технических каналов утечки акустической информации при оценке мероприятий по информационной защите помещений;
- анализ этапов проведения инструментального контроля защищенности объекта информатизации;
- разработка программного обеспечения, которое позволит автоматизировать процесс контроля защищенности объектов информатизации.

Объект исследования – объект информатизации «защищаемое помещение».

Предмет исследования – количественные показатели ослабления уровня звукового давления.

Область исследования. Физические процессы и явления при распространении акустических колебаний через твердые тела и свободное пространство. Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-39 81 01 Компьютерные технологии проектирования электронных систем.

Теоретическая и методологическая основа исследования

Теоретическую основу диссертации составляют результаты исследований и анализа технических каналов утечки акустической информации и выбор тех из них, которые должны быть рассмотрены при оценке защищенности акустической информации при проведении инструментального контроля защищаемого помещения.

Методологической основой исследования является методика проведения инструментального контроля оценки защищенности объекта информатизации.

Разработка программного средства выполнена с применением среды программирования *Qt Creator 3.5.1 (opensource)* на языке программирования *C++*.

Информационная база исследования сформирована на базе сведений, представленных в научных изданиях и журналах, электронных ресурсах, а также материалах научно-технических конференций.

Научная новизна диссертационной работы заключается в повышении эффективности проведения оценки защищенности объекта информатизации при проведении инструментального контроля.

Основные положения, выносимые на защиту

- выбор возможных технических каналов утечки акустической информации при оценке мероприятий по информационной защите «защищаемых помещений»;
- метод оценки защищенности объекта информатизации с использованием октавных уровней звукоизоляции;
- программное средство, позволяющее автоматизировать процесс расчета октавных уровней звукоизоляции.

Теоретическая значимость диссертации заключается в том, что в ней предложена методика проведения инструментального контроля оценки защищенности объекта информатизации «защищаемое помещение».

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке программного продукта, который позволит автоматизировать процесс расчета, анализа и составление протокола инструментально-расчетной оценки защищенности помещения.

Апробация и внедрение результатов исследования

Результаты исследования, вошедшие в диссертацию, докладывались и обсуждались на следующих республиканских и международных конференциях: XIII Белорусско-российской научно-технической конференции «Технические средства защиты информации» (Минск), 51-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (Минск).

Публикации

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в семи опубликованных работах общим объемом 7 листов.

Структура и объем работы. Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, трёх глав и заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем диссертации – страниц. Работа содержит 4 таблицы, 44 рисунка. Библиографический список включает 57 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние проблемы оценки защищенности объекта информатизации при проведении инструментального контроля, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

В **общей характеристике работы** сформулированы ее цель и задачи, показана связь с научными программами и проектами, даны сведения об объекте исследования и обоснован его выбор, представлены положения, выносимые на защиту, приведены сведения о личном вкладе соискателя, апробации результатов диссертации и их опубликованность, а также, структура и объем диссертации.

В **первой главе** рассматриваются разновидности технических каналов утечки информации и выбор тех из них, которые должны быть рассмотрены при оценке защищенности акустической информации при проведении инструментального контроля защищаемого помещения.

Обобщенно под техническим каналом утечки информации (ТКУИ) понимают совокупность объекта разведки, технического средства разведки (ТСР), с помощью которого добывается информация об этом объекте, и физической среды, в которой распространяется информационный сигнал.

Информативный сигнал – электрические сигналы, акустические, электромагнитные и другие физические поля, по параметрам которых может быть раскрыта конфиденциальная информация, передаваемая, хранимая или обрабатываемая в основных технических средствах и системах и обсуждаемая в защищаемых помещениях.

Технические средства разведки служат для приема и измерения параметров сигналов.

Под утечкой информации по техническому каналу понимается неконтролируемое распространение информации от носителя защищаемой информации через физическую среду до технического средства, осуществляющего перехват информации.

Под акустической информацией обычно понимается информация, носителями которой являются акустические сигналы. В том случае, если источником информации является человеческая речь, акустическая информация называется речевой.

Источником образования акустического канала утечки информации являются вибрирующие, колеблющиеся тела и механизмы, такие как голосовые связки человека, движущиеся элементы машин, телефонные аппараты, звукоусилительные системы и т.д.

Распространение звука в пространстве осуществляется звуковыми волнами. Упругими, или механическими, волнами называются механические возмущения (деформации), распространяющиеся в упругой среде. Тела, которые, воздействуя на среду, вызывают эти возмущения, называются

источниками волн. Упругая волна является продольной и связана с объемной деформацией упругой среды, вследствие чего может распространяться в любой среде – твердой, жидкой и газообразной.

В условиях помещений или иных ограниченных пространств на пути звуковых волн возникает множество препятствий, на которые волны оказывают переменное давление (двери, окна, стены, потолки, полы и т.п.), приводя их в колебательный режим. Это воздействие звуковых волн и является причиной образования акустического канала утечки информации.

В зависимости от физической природы возникновения информационных сигналов, среды распространения акустических колебаний и способов их перехвата технические каналы утечки акустической (речевой) информации можно разделить на:

- воздушные;
- вибрационные;
- электроакустические;
- оптико-электронный и параметрические.

Анализ возникновения акустических каналов утечки информации показал, что воздействие звуковых волн на препятствия оказывает переменное давление, приводя их в колебательный режим, что и является причиной образования акустического канала утечки информации. При оценке мероприятий по информационной защите защищаемых помещений необходимо учитывать следующие возможные технические каналы утечки информации:

- воздушные акустические каналы утечки;
- вибрационные каналы утечки.

Во второй главе приводится методика инструментального контроля выполнения норм противодействия акустической речевой разведке и представлены этапы ее осуществления.

Под объектом информатизации понимается совокупность информационных ресурсов, средств и систем обработки информации, используемых в соответствии с заданной информационной технологией, а также средств их обеспечения, помещений или объектов, в которых эти средства и системы установлены, или помещений или объектов предназначенных для ведения конфиденциальных переговоров. В данном случае объектом информатизации является защищаемое помещение.

Технический контроль состояния акустической защищенности защищаемого помещения проводится в целях документального подтверждения реальной возможности утечки акустической информации из проверяемого помещения во время проведения в нем мероприятий, связанных с обсуждением информации конфиденциального характера.

Контроль защищенности от случайного (непреднамеренного) прослушивания проводится относительно мест возможного пребывания лиц, не допущенных к конфиденциальной информации.

При оценке мероприятий по информационной защите помещений

учитываются следующие возможные технические каналы утечки информации:

- воздушные акустические каналы утечки;
- электроакустические каналы утечки;
- вибрационные каналы утечки.

Критерии эффективности защиты речевой информации во многом зависят от целей, преследуемых при организации защиты, например: скрыть смысловое содержание ведущегося разговора, скрыть тематику ведущегося разговора или скрыть сам факт ведения переговоров.

Для оценки разборчивости речи наиболее часто используется инструментально-расчетный метод.

Методика инструментального контроля выполнения норм противодействия акустической речевой разведке основывается на инструментально-расчетном методе определения отношений «речевой сигнал / акустический (вибрационный) шум» (далее – «сигнал/шум») в контрольных точках в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц. Полученные отношения «сигнал/шум» сравниваются с нормированными. Методика ориентирована на использование контрольно-измерительной аппаратуры общего применения.

В случае применения специальных автоматизированных комплексов контроля выполнения норм противодействия акустической речевой разведке (Шорох, Спрут), технология проведения и обработки результатов всех измерительных операций должна приводиться в их эксплуатационной документации.

Нормы, по которым оценивается защищенность информации (ЗИ), – значения показателей эффективности защиты информации, установленные нормативными документами. В общем случае это некоторое численное значение, установленное соответствующим регламентирующим документом, при превышении которого опасным сигналом данный канал утечки считается существующим. При этом эти пороговые значения отличаются в зависимости от категории защищаемой информации, ее вида и формы представления.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что задачей ЗИ является выявление и измерение информационных сигналов в потенциальных каналах утечки информации – опасных сигналов. Учитывая, что величины опасных сигналов, как правило, малы, задача их идентификации является достаточно сложной. Дело в том, что ошибка в определении опасного сигнала может привести к «пропуску» ТКУИ и неправильным результатам оценки защищенности. Задача защиты информации от утечки по ТКУИ может быть решена тремя способами: уменьшение сигнала передатчика, увеличение затухания опасного сигнала, увеличение шума в канале.

В **третьей главе** представлены результаты разработки программного обеспечения, позволяющего автоматизировать процесс контроля защищенности объектов информатизации в случае применения контрольно-

измерительной аппаратуры общего назначения.

Разработанное программное средство может использоваться для проведения как аттестационного, так и эксплуатационного контроля акустической защищенности.

Основными функциями программы являются:

- расчет уровня акустического (вибрационного) сигнала в каждой контрольной точке для октавных полос со среднегеометрическими частотами 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц;

- расчет октавных уровней звуко- и виброизоляции для каждой контрольной точки для октавных полос со среднегеометрическими частотами 250, 500, 1000, 2000, 4000 Гц;

- анализ полученных результатов и выявление контрольных точек, в которых не выполняются нормы защищенности;

- хранение результатов измерений и расчетов в файлах.

Представлена практическая реализация программного средства при проведении оценки защищенности объекта информатизации, предназначенного для ведения конфиденциальных переговоров.

В приложениях представлены публикации, акты внедрения (использования) результатов научно-исследовательской работы, распечатанные слайды презентации магистерской диссертации, листинг программы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения диссертационной работы были изучены теоретические сведения о технических каналах утечки речевой информации, а также методика контроля защищенности объектов информатизации. Проанализировано возникновение акустических каналов утечки информации, показавшее что воздействие звуковых волн на препятствия оказывает переменное давление, приводя их в колебательный режим, что и является причиной образования акустического канала утечки информации. Выявлено, что при оценке мероприятий по информационной защите защищаемых помещений необходимо учитывать следующие возможные технические каналы утечки информации: воздушные акустические каналы утечки и вибрационные каналы утечки. Определено, что инструментальный контроль эффективности защиты информации от утечки по акустическим каналам заключается в проверке соответствия качественных и количественных показателей эффективности мер технической защиты установленным требованиям и нормам эффективности защиты информации.

В диссертационной работе разработано программное средство для проведения контроля оценки защищенности объекта информатизации. Данное средство позволяет повысить эффективность проведения оценки защищенности объекта информатизации при проведении инструментального контроля в случае применения контрольно-измерительной аппаратуры общего назначения. Разработанный продукт использовался в процессе проведения эксплуатационного контроля объекта информатизации «защищаемое помещение». С помощью данной программы были рассчитаны параметры защищенности. По результатам эксплуатационного контроля объекта информатизации был сделан вывод о том, что объект «защищаемое помещение» соответствует нормам защищенности от утечки по акустическому и вибрационному каналам.

Представленная в настоящей работе методика проведения инструментального контроля оценки защищенности объекта «защищаемое помещение», ориентированная на использование контрольно-измерительной аппаратуры общего применения, в совокупности с разработанным программным средством позволит автоматизировать процесс контроля защищенности объектов информатизации, тем самым сократить временные и финансовые ресурсы предприятия.

Список опубликованных работ

[1–А]. Пехота, Р.О. Проведение инструментального контроля акустической защищенности объекта информатизации / Р.О. Пехота, М.А. Шунейко // Проектирование информационно-компьютерных систем: сб. материалов 51-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Минск, 13-17 апреля 2015 года) / Минск: БГУИР, 2015. – С. 252.

[2–А]. Пехота, Р.О. Выбор контрольных точек при проведении инструментального контроля акустической защищенности / Р.О. Пехота, М.А. Шунейко // Проектирование информационно-компьютерных систем: сб. материалов 51-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Минск, 13-17 апреля 2015 года) / Минск: БГУИР, 2015. – С. 253.

[3–А]. Пехота, Р.О. Утечка акустической информации через оптоволоконные сети / Р.О. Пехота // XIII Белорусско-российская научно-техническая конференция «Технические средства защиты информации» (Минск, 04-05 июня 2015 года) / Минск: БГУИР, 2015. – С. 15.

[4–А]. Пехота, Р.О. Контроль защищенности объектов информатизации / Р.О. Пехота, М.А. Шунейко // Проектирование информационно-компьютерных систем: сб. материалов 51-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Минск, 13-17 апреля 2015 года) / Минск: БГУИР, 2015. – С. 301.

[5–А]. Пехота, Р.О. Разборчивость речевой информации как средство защиты / Р.О. Пехота, М.А. Шунейко // Проектирование информационно-компьютерных систем: сб. материалов 51-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Минск, 13-17 апреля 2015 года) / Минск: БГУИР, 2015. – С. 302.

[6–А]. Пехота, Р.О. Принципы перехвата речевой информации и устройства, работающие на этом принципе / Р.О. Пехота, М.А. Шунейко // Проектирование информационно-компьютерных систем: сб. материалов 51-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Минск, 13-17 апреля 2015 года) / Минск: БГУИР, 2015. – С. 303.

[7–А]. Пехота, Р.О. Рекомендации по выбору систем виброакустической защиты / Р.О. Пехота, М.А. Шунейко // Проектирование информационно-компьютерных систем: сб. материалов 51-ой науч. конф. аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (Минск, 13-17 апреля 2015 года) / Минск: БГУИР, 2015. – С. 304.

РЕЗЮМЕ

Пехота Роман Олегович

Инструментальный контроль оценки защищенности объекта информатизации

Ключевые слова: объект информатизации, инструментальный контроль, защищаемое помещение.

Цель работы: автоматизация процесса оценки защищенности акустической информации при проведении инструментального контроля защищаемого помещения.

Полученные результаты и их новизна: в диссертационной работе разработано программное средство для проведения контроля оценки защищенности объекта информатизации. Данное средство позволяет повысить эффективность проведения оценки защищенности объекта информатизации при проведении инструментального контроля в случае применения контрольно-измерительной аппаратуры общего назначения. Разработанный продукт использовался в процессе проведения эксплуатационного контроля объекта информатизации «защищаемое помещение». С помощью данной программы были рассчитаны параметры защищенности. По результатам эксплуатационного контроля объекта информатизации был сделан вывод о том, что объект «защищаемое помещение» соответствует нормам защищенности от утечки по акустическому и вибрационному каналам.

Степень использования: результаты предложены для использования на предприятии с целью создания объекта информатизации «защищаемое помещение» на базе кабинета директора.

Область применения: техническая защита речевой информации.

РЭЗІЮМЭ

Пяхота Раман Алегавіч

Інструментальны кантроль ацэнкі абароненасці аб'екта інфарматызацыі

Ключавыя словы: аб'ект інфарматызацыі, інструментальны кантроль, абараняемае памяшканне.

Мэта работы: аўтаматызацыя працэсу ацэнкі абароненасці акустычнай інфармацыі пры правядзенні інструментальнага кантролю абараняемага памяшкання.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: у дысертацыйнай рабоце распрацаваны праграмны сродак для правядзення кантролю ацэнкі абароненасці аб'екта інфарматызацыі. Дадзены сродак дазваляе павысіць эфектыўнасць правядзення ацэнкі абароненасці аб'екта інфарматызацыі пры правядзенні інструментальнага кантролю ў выпадку прымянення кантрольна-вымяральной апаратуры агульнага прызначэння. Распрацаваны прадукт выкарыстоўваўся ў працэсе правядзення эксплуатацыйнага кантролю аб'екта інфарматызацыі «абараняемае памяшканне». З дапамогай гэтай праграмы былі разлічаны параметры абароненасці. Па выніках эксплуатацыйнага кантролю аб'екта інфарматызацыі быў зроблены вывад аб тым, што аб'ект «абараняемае памяшканне» адпавядае нормам абароненасці ад уцечкі па акустычнаму і вібрацыйнаму каналах.

Ступень выкарыстання: вынікі прапанаваны для выкарыстання на прадпрыемстве з мэтай стварэння аб'екта інфарматызацыі «абараняемае памяшканне» на базе кабінета дырэктара.

Вобласць ужывання: тэхнічная абарона маўленчай інфармацыі.

SUMMARY

Pehota Roman Olegovich

Instrumental control of the security assessment the object of informatization

Keywords: object of informatization, the instrumental control, protected space.

The object of study: automation of process acoustic information security assessment during instrumental control of the protected space.

The results and novelty: in the dissertation work developed a software tool inspection for assessing the security of object of informatization. This tool allows to increase the efficiency of performing security assessment of an object of informatization at carrying out of tool control in case of application of measuring and testing equipment for General use. The developed product was used in the process of conducting operational control of information «protected place». With the help of this software, were calculated the parameters of security. According to the results of inservice inspection of object of informatization was concluded that the object "protected place" meets the standards of protection against leakage of acoustic and vibration channels.

Degree of use: the results proposed for use in the enterprise for the purpose of creation of object of informatization «protected area» on the basis of the director's office.

Sphere of application: technical protection of speech information.