

3. Бабаян Р.Р. Быстродействующие преобразователи напряжения в частоту повышенной точности. Измерения, контроль, автоматизация. № 2 (74), 1990 г.
4. Радзевиг В.Д. Система сквозного проектирования электронных устройств *Design Lab 8.0*. Мн.: Солон, 1999 г.

ГЕНЕРАТОР РЕЧЕПОДОБНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ ПОМЕХ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ КАНАЛОВ УТЕЧКИ ИНФОРМАЦИИ

В.И. ВОРОБЬЕВ, А.Г. ДАВЫДОВ, Б.М. ЛОБАНОВ

Существующие методы создания маскирующих акустических помех (генераторы шумов, громкоговорящая работа радио или ТВ станции) не гарантируют полной защиты от несанкционированного прослушивания речевых сигналов, т.к. характеристики этих помех могут быть предсказаны и отфильтрованы соответствующими средствами. Для подавления акустических и радио каналов утечки информации о переговорах необходимо разработать технические средства создания маскирующих помех с характеристиками, максимально приближёнными к акустическим характеристикам реальных речевых сигналов и со случайным фонетическим содержанием, отражающим однако статистические закономерности естественной речи. Вероятность выделения такого рода случайных речеподобных сигналов очень низка, что обеспечивает высокую степень закрытия каналов утечки информации.

В докладе предложен и исследован алгоритм формирования акустических речеподобных сигналов (РПС), основанный на использовании статистики элементов речи русского языка (фоноабзацев, фраз, синтагм, слов, слогов и фонем) и предварительно созданной базы аллофонов. Обсуждаются структурная схема указанного алгоритма и результаты испытания реализующей его компьютерной модели. Рассмотрены вопросы реализации автономного синтезатора РПС на базе микроконтроллеров фирмы Atmel. Предлагаемое устройство позволяет оперативно изменять аллофонные базы и используемые статистические характеристики элементов речи с целью имитации РПС речи конкретного человека.

МЕТОД УДАЛЕНИЯ ШУМОВ И РЕВЕРБЕРАЦИИ В РЕЧЕВОМ СИГНАЛЕ ДЛЯ СИСТЕМ КОДИРОВАНИЯ

А.В. ШАДЕВСКИЙ

В настоящее время, активное развитие получили системы низкоскоростного кодирования речи. Они позволяют передавать кодированную речь со скоростью от 1 до 4,8 Кбит/с., при незначительной потере качества. Однако эти системы зависят от качества речи поступающей на ее вход. При наличии шума или реверберации качество восстанавливаемой речи значительно падает. Для корректной работы таких систем необходимо выполнить предварительную обработку речевого сигнала с целью устранения шума и реверберации. В последнее время был предложен ряд методов устранения шума, основанных на использовании свойств модуляционного спектра речи. Однако они либо удаляют только определенный вид шума, либо добавляют дополнительные искажения на выходе в случае поступления на вход чистой речи.

В данном докладе, рассмотрен метод, использующий свойства модуляционного спектра речи и позволяющий повысить разборчивость зашумленной речи. Предварительно, речь разбивается на 128 каналов, банком полифазных фильтров. Для повышения разборчивости используется адаптивная фильтрация спектральной огибающей в канале. При этом модуляционные фильтры независимо подстраиваются в каждом канале. Данный метод позволяет адаптировать работу алгоритма под изменяющееся акустическое окружение. Он удаляет реверберацию, а также большинство видов шумов.

Предложенный метод может использоваться для предварительной обработки систем кодирования речи.

БЕЗЭХОВЫЕ ЭКРАНИРОВАННЫЕ ГТЕМ - КАМЕРЫ

О.Ю. КОНДРАХИН

Анализ состояния дел в области защиты информации показывает, что в промышленно развитых странах мира на сегодняшний день уже сформировалась достаточно устойчивая инфраструктура защиты информации в системах обработки и передачи данных. Но тем не менее, наблюдается устойчивая тенденция роста фактов технического шпионажа. Среди всех возможных каналов утечки информации, технические каналы представляют наибольшую опасность. Такое предположение основывается на следующих фактах:

- наличие технически грамотных специалистов, знания и навыки которых не востребованы вследствие тяжелого экономического положения;
- недостаточного внимания, а чаще всего просто игнорирования проблем безопасности информации;

наличие широко рекламируемых фирмами-производителями аппаратуры для технического шпионажа, которая до недавнего времени была под строгим государственным контролем и информация о достижениях науки в этой области была доступна только узкому кругу специалистов.

Среди многообразия существующих технических каналов утечки защищаемой информации особое место занимает канал утечки информации за счет побочных электромагнитных излучений. Традиционно считается, что перехват побочных электромагнитных излучений весьма трудоемкая задача и на первый взгляд может показаться, что этот канал действительно менее опасен, чем, например, акустический. Однако нельзя не забывать, что в настоящее время практически вся конфиденциальная информация обрабатывается и хранится в электронном виде.

С помощью современной специализированной радиоприемной аппаратуры перехвата, позволяющей осуществлять прием сигналов ниже уровней окружающих электромагнитных помех, информативные сигналы побочных электромагнитных излучений от средств вычислительной техники могут быть приняты и расшифрованы на значительных расстояниях (десятки, сотни метров и более). В этих условиях важной задачей является измерение уровней электромагнитных излучений радиоэлектронных изделий при проведении специальных исследований по требованиям информационной безопасности. Проведение указанных измерений, а также последующий расчет показателей информационной безопасности радиоэлектронных изделий сегодня уже не представляет собой весьма трудоемкий процесс. На смену ручных инженерно-исследовательских работ пришли автоматизированные комплексы такие, как "Навигатор", "Сигурд", "Зарница", "Легенда".

Представленные на отечественном рынке комплексы для проведения специсследований не обеспечивают высокой точности измерений. К сожалению, в настоящее время наблюдаются значительные расхождения в результатах измерений, получаемых измерительными комплексами и ручными измерениями. Причиной этому служат невысокие, как правило, уровни излучаемых информативных сигналов на фоне внешних электромагнитных помех, создаваемых различными работающими в данный момент времени промышленными электроустановками, бытовым электрооборудованием, электромагнитными процессами в атмосфере и космическом пространстве, а также работающими радио- и телевизионными станциями. Это приводит к существенному увеличению трудоемкости и сроков сертификационных испытаний в связи с ручной проверкой всех обнаруженных составляющих или необходимостью проведения радиоизмерений в отдельных диапазонах частот в вечернее и ночное время суток и в выходные дни. По результатам проведенного статистического анализа распределение уровня внешнего фона электромагнитного поля в диапазоне частот 9 кГц - 1000 МГц в дневное время суток в рабочие дни для центра г. Минска, можно сделать вывод, что в диапазоне 9 - 50 кГц уровень внешних ЭМП составляет в среднем от 50 до 70 дБ (мкВ/м). При этом сигнал ПЭМИ от низкочастотных технических средств, например, клавиатуры, частотой 10 кГц и длительностью импульса 50 мкс, создающий напряженность электрического поля 52 дБ (мкВ/м) может быть перехвачен на расстоянии 10 м, а для перехвата 5-й гармоники частотой 50 кГц на расстоянии 10 м достаточно, чтобы ее напряженность поля была не менее 45 дБ (мкВ/м).

Измерительные приемники, анализаторы спектра или автоматизированные комплексы, в отличие от специализированной аппаратуры перехвата, не позволяют обнаружить сигналы с уровнем напряженности поля ниже уровня окружающих электромагнитных помех. Все измерения, как правило, проводятся в два этапа. На первом этапе происходит сканирование частотного диапазона при выключенном тестовом режиме, т.е. анализ шумовой обстановки. На втором - исследуемое техническое средство переводится в тестовый режим и измеряются уровни всех сигналов, превышающих заданные шумы на заданное значение порога. При этом сложность возникает в распознавании сигналов, несущих информацию, на фоне всех неинформативных и помеховых сигналов.

Вышеперечисленные проблемы, возникающие в процессе специальных исследований в реальных условиях, могут быть разрешены с помощью специальных программно-аппаратных комплексов, состоящих из экранированной безэховой камеры (ГТЕМ-камеры) и комплекта измерительно-регистрирующей аппаратуры. Такая камера представляет собой четырехгранную пирамиду, лежащую на боковой грани. Камера является прямоугольной коаксиальной линией с плоским центральным проводником. В качестве нагрузки линии используется комбинация поглощающего материала с сосредоточенными сопротивлениями. Это позволит измерять побочное электромагнитное излучение различных электронных изделий в широком диапазоне частот в замкнутом экранированном пространстве, аналогично измерениям в свободном пространстве и в условиях защищенных от внешнего воздействия электромагнитных помех. При этом в созданном экранированном объеме отсутствуют многократные отражения, наблюдающиеся в обычных экранированных камерах или помещениях.

В западных странах подобные комплексы на основе ГТЕМ-камеры нашли широкое применение в области испытаний по электромагнитной совместимости, как при измерении излучаемых побочных электромагнитных излучений, так и при испытаниях на устойчивость к внешним электромагнитным полям. Частотный диапазон зарубежных камер, например, ГТЕМ 250, ГТЕМ 500, ГТЕМ 1250 лежит в пределах от 9 кГц до 18 ГГц (каталог "EMC TEST SYSTEMS", Messelektronik, Berlin).

Республика Беларусь не производила аналогичных испытательных комплексов для проведения измерений уровней электромагнитных излучений по требованиям безопасности информации, что и затрудняло проведение соответствующих измерений. В связи с этим в рамках государственной научно-технической программы "Защита информации" реализуется проект по разработке испытательного комплекса, который позволял бы проводить сертификационные испытания изделий по требованиям

безопасности информации независимо от окружающей электромагнитной обстановки в частотном диапазоне, в данном случае от 9 кГц до 1000 МГц.

В настоящий момент разрабатывается программно-аппаратный комплекс для измерения побочных электромагнитных излучений, состоящий из экранированной безэховой коаксиальной камеры рупорного типа, настроенной на определенный тип колебаний, и комплекта автоматизированной измерительно-регистрирующей аппаратуры для тестирования рабочего объема камеры и проведения радиоизмерений объекта испытаний. Торцевая часть камеры будет выполнена из радиопоглощающего материала, который обеспечивает поглощение электромагнитных волн в широком диапазоне частот. Планируемая эффективность экранирования камеры не менее 60 дБ. При помещении в данную ГТЕМ-камеру испытываемого радиоэлектронного изделия, измеряемое электромагнитное излучение от него будет представлять собой поперечную, так называемую ТЕМ-волну. Конструкция камеры обеспечивает однородность испытательного электромагнитного поля и практическое отсутствие высших типов волн. Комплект измерительно-регистрирующей аппаратуры с помощью разрабатываемого специализированного программного обеспечения позволит автоматически регистрировать и измерять параметры информационных сигналов от испытываемого радиоэлектронного оборудования.

В процессе работы программно-аппаратного комплекса будут использованы два режима:

режим контроля - для оперативного обнаружения излучаемых сигналов по определенным признакам и проведения непрерывного мониторинга электромагнитной обстановки внутри камеры. Для реализации данного режима работы предполагается использование сканирующего приемника типа AR-5000 (или его аналога) с персональным компьютером, с помощью которых осуществляется быстрый поиск, демодуляция, регистрация на жестком диске персонального компьютера частот и признаков обнаруженного сигнала, а также непрерывный контроль за электромагнитной обстановкой внутри камеры с целью обнаружения непостоянно излучающих радиоэлектронных закладок.

режим измерения - для определения физических параметров (напряженности поля, частоты излучения) электромагнитного излучения исследуемых электронных изделий.

Программно-аппаратный комплекс предполагает использование профессионального измерительного селективного приемника либо комбинированного измерительного прибора, совмещающего функции измерительного приемника и анализатора спектра, имеющих метрологические характеристики, соответствующие стандартам на приборы для проведения радиотехнических измерений и методикам для проведения специальных исследований.

В настоящее время в Российской Федерации действуют несколько федеральных системы сертификации средств защиты информации (в рамках Гостехкомиссии РФ, Минобороны и ФСБ). Во всех федеральных системах сертификации действуют или будут дополнительно создаваться испытательные лаборатории (центры). Только в системе сертификации Гостехкомиссии РФ уже имеется более 100 аккредитованных лабораторий (центров) по проведению сертификационных испытаний разнообразных радиоэлектронных изделий и технических средств защиты по требованиям безопасности информации.

Разрабатываемый комплекс помимо проведения сертификационных испытаний изделий по требованиям информационной безопасности может быть использован для оснащения испытательных центров и лабораторий Республики Беларусь, аккредитованных в области испытаний радиоэлектронных изделий народнохозяйственного назначения на соответствие требованиям по индустриальным радиопомехам и устойчивости к внешним электромагнитным излучениям.

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДАНИЙ

Н.С. ОБРАЗЦОВ, А.И. ПИНАЕВ

Проблемы защиты информации предполагают определение возможных каналов ее утечки и решение комплекса задач связанных с их блокированием или нейтрализацией. Каналы утечки информации через элементы конструкций зданий, электрические, телефонные и коммуникационные сети хорошо известны и мероприятия по их выявлению и блокированию в достаточной степени проработаны и постоянно совершенствуются.

В то же время в большинстве зданий и сооружений имеются хорошо сконфигурированные каналы утечки информации которым не уделялось и не уделяется достаточного внимания. В первую очередь это касается систем противопожарной сигнализации и автоматики. Особенность этих каналов утечки состоит в том, что их информационные линии проходят через все помещения и зачастую выходят за пределы охраняемых территорий. Это позволяет установить внутри пожарных извещателей устройства считывания информации и производить ее съем в любом доступном месте, кроме того, некоторые типы пожарных извещателей обладают микрофонным эффектом, что обеспечивает прослушивание помещения без дополнительных устройств. Поскольку основная масса систем противопожарной сигнализации и автоматики работает на постоянном токе, это позволяет использовать в качестве считывающих устройств пассивные элементы, которые не обнаруживаются традиционными техническими средствами контроля.

Предлагается комплекс технических и организационных мероприятий, обеспечивающих противодействие возможным каналам утечки такого рода. В плане пассивных технических средств может использоваться постоянно работающие в линиях связи генераторы белого шума или "речеподобных" сигналов, усложняющие аппаратно-программные средства распознавания и воспроизведения речи. Параметры сигналов помехи не должны влиять на нормальное функционирование технических средств. В