

К МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ Рыбалкин О.Д.¹, Ромашко Б.В.²

¹Рыбалкин Олег Денисович – курсант;

²Ромашко Борис Владимирович - кандидат физико-математических наук, доцент,
Краснодарское высшее военное училище им. генерала армии С.М. Штеменко,
г. Краснодар

Аннотация: в статье анализируется обеспечение защищенности речевой информации от ее утечки по техническим каналам, учитывая показатель оценки возможностей акустической разведки, используя словесную разборчивость речи, за которую принимают относительное количество правильно понятых оператором слов из перехваченного разговора. Авторами предлагается методика оценки словесной разборчивости речи и аналитические выражения, позволяющие рассчитать отношение сигнал/шум в местах возможного размещения датчиков средств акустической разведки. Для оценки защиты выделенных помещений введены критерии эффективности их защиты.

Ключевые слова: акустические каналы утечки информации, акустическая разведка, техническая защита, сигнал.

УДК 331.225.3

В наше время, когда актуален принцип: «кто владеет информацией, тот владеет миром», существует постоянный спрос на информацию, полученную несанкционированным путем. Поэтому весьма востребована надежная защита информации. Среди основных мер защиты большой удельный вес имеет техническая защита, важным направлением которой является обеспечение защищенности речевой информации от утечки по техническим каналам.

Постоянное совершенствование технологий акустической разведки противника и новых цифровых методов обработки сигналов понуждает к поиску новых подходов, по реальной оценке, используемых средств виброакустической защиты помещений.

При решении задач защиты выделенных помещений от утечки информации по техническим каналам необходимо максимально учитывать возможности средств акустической разведки противника. В наше время, в качестве показателя оценки возможностей акустической разведки, используют словесную разборчивость речи, за которую принимают относительное количество правильно понятых оператором слов из перехваченного разговора. Для речевой информации таким критерием в России являемся коэффициент словесной, разборчивости.

В работе [1] приведены методики оценки словесной разборчивости речи и аналитические выражения, позволяющие рассчитать отношение сигнал/шум в местах возможного размещения датчиков средств акустической разведки. Для оценки защиты выделенных помещений введены критерии эффективности их защиты [2].

При акустической экспертизе помещений используют методы расчета и измерения разборчивости речи, основанные на оценке ее формантной структуры. По спектральному составу звуки речи различаются числом формант и их расположением в частотной области. Значит, разборчивость речи зависит от того, какая часть формант восстановлена при перехвате акустического сигнала без искажений. Форманта может характеризоваться как занимаемой ею частотной полосой, так и средней частотой, соответствующей максимуму амплитуды или энергии, а также средним уровнем этой энергии и временным интервалом своего развития. Форманты звуков речи расположены в области частот 150...8 600 Гц. Таким образом, речевой сигнал можно рассматривать как процесс, развивающийся во времени и по частоте, то есть - как взаимное наложение его гармонической и формантной структуры.

Смысловое содержание речевого сообщения определяется динамикой перестройки формантной структуры или огибающей спектра. Процесс речеобразования, связанный с динамикой этой огибающей, обычно называемой фонетической функцией Пирогова, удобно исследовать посредством цифрового спектрально-временного анализа спектрограмм [2].

Для оценки разборчивости речи обычно используют инструментально-расчетный метод, суть которого заключается в том, что [3] спектр речи разбивается на семь октавных полос со средними значениями частот: 125, 250, 500, 1 000, 2 000, 4 000 и 8 000 Гц. Для каждой октавной частотной полосы экспериментально определяются формантный параметр ДА/дБ, характеризующий энергетическую избыточность дискретной составляющей речевого сигнала (избыточность обусловлена наличием в речи неформантных составляющих, к которым относятся основные тоны, области частот между формантами и составляющие, зависящие от индивидуальных особенностей говорящих), а также весовой коэффициент, характеризующий вероятность наличия формант речи в данной октавной полосе частот.

Исследование акустических каналов утечки информации из помещений. За период с 2004 по 2011 г. кафедрой «Информационная безопасность» МГТУ им. Н.Э. Баумана и ЗАО «НПО «Эшелон» проведены

фундаментальные исследования оценки акустических каналов утечки речевой информации из помещений с использованием технологии многоуровневого вейвлет-анализа. При этом была выполнена обработка более 500 аудиозаписей, зарегистрированных в различной акустической обстановке 30 различных помещений с целью выявления как дополнительных каналов утечки информации, так и биометрических сигналов акустического поля человека при различной эмоциональной нагрузке [4].

В результате проведенных исследований разработана уникальная технология нового поколения обработки сигналов «звуковой микроскоп» на основе многоуровневого вейвлет-анализа (МВА). Отличительная особенность МВА-технологии заключается в повышенной точности обработки сложных нестационарных акустических сигналов малого уровня.

Существенные преимущества вейвлет-анализа по сравнению с традиционным анализом на основе преобразования Фурье при обработке речевых и биометрических сигналов изложены в работах [5, 6].

Выводы:

Применение технологии «звуковой микроскоп» позволило выявить наличие новых, не обнаруживаемых ранее низкочастотных акустических каналов утечки информации из защищаемых помещений: фона сети 50 Гц и биометрических сигналов. Используемые, в настоящее время, средства виброакустической защиты помещений не обеспечивают «перекрытия» низкочастотного акустического канала -фона сети питания и биометрических сигналов.

Маскирование участка низкочастотного диапазона от 10 до 100 Гц с целью надежной защиты выделенных помещений, используемая аппаратура виброакустической защиты может обеспечить после соответствующей модернизации и независимой экспертизы.

При разработке аппаратно-программных средств тестирования выделенных помещений 1-, 2- и 3-й категорий необходимо использовать технологию многоуровневого вейвлет-анализа как одну из наиболее перспективных технологий частотно-временного анализа сложных нестационарных сигналов.

Список литературы / References

1. *Хорев А.А.* Оценка возможностей средств акустической (речевой) разведки // *Специальная техника*, 2009. № 4. С. 49-63.
2. *Дворянкин С.В., Макаров Ю.К., Хорев А.А.* Обоснование критериев эффективности защиты речевой информации // *Защита информации. Инсайд*, 2007. № 2. С. 18-25.
3. *Железняк В.К., Макаров Ю.К., Хорев А.А.* Некоторые методические подходы к оценке эффективности защиты речевой информации // *Специальная техника*, 2000. № 4. С. 39-45.
4. *Горшков Ю.Г.* Специализированные технические средства регистрации речевого сигнала при решении задач фоноскопической экспертизы // XIX Международная научно-практическая конференция «Образовательные, научные и инженерные приложения в среде LabVIEW и технологии National Instruments - 2010». Секция «Научно-исследовательские и испытательные стенды». 3-4 декабря 2010 г. Тез. докл.: Москва. С. 353-355.
5. *Горшков Ю.Г., Желтов Е.А.* Аппаратно-программный комплекс вейвлет-анализа фонограмм «Фон-М» // Проблемы информационной безопасности в системе высшей школы. XIV Всероссийская научно-практическая конференция. М., 2007. С. 11.
6. *Горшков Ю.Г.* Биометрические системы обработки звука с использованием технологии многоуровневого вейвлет-анализа // *Биомеханика-2011. Рабочее совещание*. 2-4 февраля 2011 г. Санкт-Петербург.
7. *Кученков Е.Б.* Оценка эффективности защиты речевой информации по акустическим и виброакустическим каналам // *Специальная техника*. № 1, 2005.