



УДК 004.056.53
DOI 10.21685/2587-7704-2019-4-1-10



Open
Access

RESEARCH
ARTICLE

Технические каналы утечки речевой информации

В. О. Трилисский

Пензенский государственный университет, Россия, 440026 г. Пенза, ул. Красная, 40

С. Б. Ревин

Пензенский государственный университет, Россия, 440026 г. Пенза, ул. Красная, 40

Аннотация. Защита речевой информации от утечки по техническим каналам является одной из наиболее приоритетных задач обеспечения информационной безопасности. В связи с постоянным развитием техники и расширением элементной базы появилась острая необходимость в совершенствовании методов и способов защиты речевой информации. Угроза утечки речевой информации может возникнуть не только в результате воздействия акустического сигнала, но и вследствие использования импортных технических средств, которые могут обладать «скрытым микрофонным эффектом», что подразумевает организацию обязательных мероприятий по проверке соответствующей техники и постоянный контроль эффективности защитных мер.

Ключевые слова: технический канал утечки, речевая акустическая информации, информативный сигнал, акустический сигнал.

Technical channels of speech information leakage

V. O. Trilisskiy

Penza State University, 40 Krasnaya Street, 440026, Penza, Russia

S. B. Revin

Penza State University, 40 Krasnaya Street, 440026, Penza, Russia

Abstract. Protecting speech information against leakage via technical channels is one of the highest priority tasks for ensuring information security. Due to constant development of technology and the expansion of the element base, there is an urgent need to improve the methods and ways to protect speech information. The threat of speech information leakage may arise not only as a result of acoustic signal, but also due to the use of imported technical means that may have a “hidden microphone effect”, which implies the organization of mandatory activities to check the relevant equipment and constant monitoring of the effectiveness of protective measures.

Keywords: technical leakage channel, speech acoustic information, informative signal, acoustic signal.

Под техническим каналом утечки речевой информации понимается совокупность объекта разведки, технического средства разведки, с помощью которого добывается информация в этом объекте, и физической среды, в которой распространяется информативный сигнал [1, 2].

Речевой сигнал – это сложный акустический сигнал, основная энергия которого сосредоточена в диапазоне от 300 до 4000 Гц.

Голосовой аппарат человека является первичным источником акустических колебаний. Под действием акустических колебаний в ограждающих строительных конструкциях и инженерных коммуникациях помещения, в котором находится речевой источник, возникают вибрационные коле-

бания. Таким образом, в своем первоначальном состоянии речевой сигнал в помещении присутствует в виде акустических и вибрационных колебаний.

Различного рода преобразователи акустических и вибрационных колебаний являются вторичными источниками. К последним относятся громкоговорители, телефоны, микрофоны, акселерометры и другие устройства.

Технические каналы утечки речевой информации можно разделить на акустические, вибрационные, акустоэлектрические, оптоэлектронные и параметрические.

В акустических каналах утечки информации средой распространения речевых сигналов является воздух, и для их перехвата используются высокочувствительные микрофоны и специальные направленные микрофоны, которые соединяются с портативными звукозаписывающими устройствами или со специальными миниатюрными передатчиками.

Автономные устройства, конструктивно объединяющие микрофоны и передатчики, называют закладными устройствами (ЗУ) перехвата речевой информации.

Перехваченная ЗУ речевая информация может передаваться по радиоканалу, сети электропитания, оптическому (ИК) каналу, соединительным линиям вспомогательных технических средств и систем (ВТСС), посторонним проводникам, инженерным коммуникациям в ультразвуковом (УЗ) диапазоне частот, телефонной линии с вызовом от внешнего телефонного абонента.

Прием информации, передаваемой закладными устройствами, осуществляется, как правило, на специальные приемные устройства, работающие в соответствующем диапазоне длин волн.

В виброакустических каналах утечки информации средой распространения речевых сигналов являются ограждающие строительные конструкции помещений, такие как стены, потолки, пол и инженерные коммуникации – трубы водоснабжения, отопления, вентиляция. Для перехвата речевых сигналов используются вибродатчики, именуемые акселерометрами.

Вибродатчик, соединенный с электронным усилителем, называют электронным стетоскопом. Электронный стетоскоп позволяет осуществлять прослушивание речи с помощью головных телефонов и ее запись на диктофон.

По виброакустическому каналу также возможен перехват информации с использованием закладных устройств. В основном для передачи информации используется радиоканал, поэтому такие устройства часто называют радиостетоскопами.

Акустоэлектрические каналы утечки информации возникают за счет преобразований акустических сигналов в электрические.

Некоторые элементы ВТСС, в том числе трансформаторы, катушки индуктивности и т.п., обладают свойством изменять свои емкость, индуктивность, сопротивление под действием акустического поля, создаваемого источником речевого сигнала. Изменение параметров приводит либо к появлению на данных элементах электродвижущей силы, либо к модуляции токов, протекающих по этим элементам в соответствии с изменениями воздействующего акустического поля.

ВТСС, кроме указанных элементов, могут содержать непосредственно акустоэлектрические преобразователи. К таким ВТСС относятся некоторые типы датчиков охранной и пожарной сигнализации, громкоговорители ретрансляционной сети и т.д. Эффект акустоэлектрического преобразования в специальной литературе называют «микрофонным эффектом». Причем из ВТСС, обладающих «микрофонным эффектом», наибольшую чувствительность к акустическому полю имеют абонентские громкоговорители и некоторые датчики пожарной сигнализации.

Перехват акустоэлектрических колебаний в данном канале утечки информации осуществляется путем непосредственного подключения к соединительным линиям ВТСС специальных высокочувствительных низкочастотных усилителей.

Опико-электронный (лазерный) канал утечки акустической информации образуется при облучении лазерным лучом вибрирующих под действием акустического речевого сигнала отражающих поверхностей помещений (оконных стекол, зеркал и т.д.). Отраженное лазерное излучение модулируется по амплитуде и фазе и принимается приемником оптического (лазерного) излучения, при демодуляции которого выделяется речевая информация.

Для организации такого канала предпочтительным является использование зеркального отражения лазерного луча. Однако при небольших расстояниях до отражающих поверхностей (порядка нескольких десятков метров) может быть использовано диффузное отражение лазерного излучения.

Для перехвата речевой информации по данному каналу используются сложные лазерные системы, которые в литературе часто называют «лазерными микрофонами». Работают они, как правило, в ближнем инфракрасном диапазоне длин волн.

В результате воздействия акустического поля меняется давление на все элементы высокочастотных генераторов ТСПИ и ВТСС. При этом изменяется взаимное расположение элементов схем, проводов в катушках индуктивности и т.п., что может привести к изменениям параметров высокочастотного сигнала, например, к модуляции его информативным сигналом. Параметрический канал утечки информации может быть реализован путем «высокочастотного облучения» помещения, где установлены закладные устройства, имеющие элементы, параметры которых (добротность и резонансная частота объемного резонатора и т.п.) изменяются под действием акустического сигнала.

При облучении помещения мощным высокочастотным сигналом в таком закладном устройстве при взаимодействии облучающего электромагнитного поля со специальными элементами закладки происходит образование вторичных радиоволн, т.е. переизлучение электромагнитного поля. А специальное устройство закладки (например, объемный резонатор) обеспечивает амплитудную, фазовую или частотную модуляцию переотраженного сигнала по закону изменения речевого сигнала.

Для реализации возможностей такого канала необходимы специальный передатчик с направленным излучением и приемник.

Библиографический список

1. Хорев, А. А. Защита информации от утечки по техническим каналам. Часть 1. Технические каналы утечки информации / А. А. Хорев. – URL: <http://www.analitika.info/kanalutechki.php> (дата обращения: 11.10.2018).
2. Бузов, Г. А. Защита от утечки информации по техническим каналам / Г. А. Бузов, С. В. Калинин, А. В. Кондратьев. – URL: <http://www.library.omsu.ru> (дата обращения: 12.10.2018).

Образец цитирования:

Трилисский, В. О. Технические каналы утечки речевой информации / В. О. Трилисский, С. Б. Ревин // Инжиниринг и технологии. – 2019. – Vol. 4(1). – С. 1–3. – DOI 10.21685/2587-7704-2019-4-1-10.