

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ВИТОКУ АКУСТИЧНИМИ КАНАЛАМИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано основні технічні канали витоку акустичної інформації, методи захисту акустичної інформації, визначено найефективніший спосіб захисту.

Ключові слова: захист інформації, акустична інформація, мовна інформація, акустичні ТКВІ.

Abstract

The main technical channels of acoustic information leakage, methods of acoustic information protection are analyzed, the most effective way of protection is determined.

Keywords: information protection, acoustic information, language information, technical channels of acoustic information leakage.

Акустичною інформацією називають таку інформацію, яка представлена у вигляді акустичних сигналів. Джерелом сигналів можуть бути: людина, яка розмовляє, пристрій, що відтворює звукові сигнали, механічні вузли механізмів та машин, які під час роботи створюють акустичні хвилі. Акустична інформація, джерелом якої є людська мова, називається мовною.

Витік інформації акустичними каналами — це неконтрольоване поширення інформації від носія до зловмисника через фізичне середовище, яке поширює акустичні сигнали.

Залежно від фізичної природи виникнення інформаційних сигналів в середовищі поширення акустичних коливань та їх перехоплення технічні канали витоку мовної інформації (ТКВІ) можна розділити на повітряні (прямі), вібро-акустичні, акусто-електричні, лазерні акустичні та параметричні [1].

Прямі акустичні ТКВІ характеризуються поширенням сигналів через повітря. Для перехоплення таких сигналів використовуються високочутливі мікрофони та направлені мікрофони. Ці пристрої об'єднують з портативними звукозаписувальними пристроями (диктофонами) або з передавачами сигналів. Такі об'єднання називаються акустичними закладками. Інформація може передаватися по радіоканалу, оптичному каналу (за допомогою інфрачервоних хвиль), по лініях допоміжних технічних засобів та систем (ДТЗС), сторонніх провідниках.

Використання портативних акустичних закладок потребує проникнення в приміщення. В іншому випадку використовуються направлені мікрофони [2].

У вібро-акустичних ТКВІ середовищем поширення сигналів є конструкції будівель (стіни, перекриття, двері, вікна і т.п.) та інженерні комунікації (труби постачання комунальних послуг, металоконструкції, вентиляція, тощо). Для перехоплення такої інформації використовують контактні мікрофони (стетоскопи). Якщо такі пристрої об'єднані з електронним посилювачем, то їх називають електронними стетоскопами.

Існують варіанти контактних мікрофонів, які використовують радіоканал для передавання інформації. Такі пристрої називають радіостетоскопами.

Акусто-електричні ТКВІ характеризуються електроакустичними перетвореннями акустичних сигналів в електричні, які поширюються в ДТЗС. Використовуються складові ДТЗС, в яких може виникати «мікрофонний ефект» та високочастотне (ВЧ) нав'язування.

Деякі елементи ДТЗС (трансформатори, котушки індуктивності, конденсатори) можуть змінювати свої параметри під дією акустичної хвилі. Така зміна провокує виникнення електрорушійної сили в цих елементах, яка змінюється під дією акустичної хвилі. Це призводить до модуляції струмів, які проходять через ці елементи.

ВЧ нав'язування відбувається за рахунок несанкціонованого проникнення в електричні кола ДТЗС. Для цього в коло вводиться сторонній струм високої частоти. Під час проходження такого струму в ДТЗС, відбувається модуляція ВЧ сигналу інформаційним. Прийом таких коливань відбувається за

рахунок використання спеціальних високочутливих приймачі. Найчастіше такий ТКВІ використовується для перехоплення телефонних розмов. Для зменшення впливу ВЧ нав'язування встановлюється ВЧ фільтр [3].

Параметричні ТКВІ виникають за рахунок зміни параметрів елементів ВЧ-генераторів ОТЗ та ДТЗС. Це призводить до незначних змін параметрів коливань цих генераторів, що зумовлює модуляцію цих коливань інформаційним сигналом. До таких елементів належать котушки індуктивності, конденсатори тощо. Частотна модуляція таких коливань відбувається після можливої зміни частоти таких коливань.

Реалізується параметричний ТКВІ шляхом встановлення напіваактивних закладок, які містять в собі елементи, параметри яких змінюються під дією акустичної хвилі.

Також існує оптико-електронний ТКВІ, який також називається лазерним. Суть його полягає у опроміненні лазерним променем вібруючих під дією акустичних хвиль поверхонь (шибки вікон, картини, дзеркало тощо). Такі промені моделюються та відбиваються від поверхонь, а потім приймаються спеціальними приймачами оптичного випромінювання. Такі пристрої називаються лазерними мікрофонами.

Для захисту мовної інформації використовуються пасивні і активні методи і засоби.

Пасивні методи захисту мовної інформації є заходи спрямовані на послаблення акустичних (мовних) сигналів до величин, що забезпечують неможливість їхнього виділення на тлі природних шумів. Найбільш поширений метод - підвищення звукоізоляції стін, перекриття, вікон і дверей, що часто вимагає проведення значного обсягу ремонтно-будівельних робіт.

Активні методи захисту мовної інформації спрямовані на створення маскувальних акустичних, вібраційних та електромагнітних завад з метою зменшення співвідношення сигнал/завада до величин, що забезпечують неможливість виділення мовної інформації. Іншими словами, на відміну від звукоізоляції приміщень, що забезпечує необхідну ослаблення інтенсивності звукової хвилі, використання активної акустичної маскування знижує можливість виділення мовного сигналу технічним засобом перехоплення за рахунок збільшення рівня шуму (завади).

Для формування акустичних завад застосовуються спеціальні генератори шуму, на виходи яких підключаються акустичні колонки або вібраційні випромінювачі.

Акустичні колонки систем активного захисту мовної інформації встановлюються в приміщенні в місцях найбільш ймовірного розміщення засобів акустичної розвідки, а вібраційні випромінювачі кріпляться на вікнах, трубопроводах, стінах і перекриттях тощо. Шумові коливання, що створюються вібраційними випромінювачами в огорожувальних конструкціях, трубах, віконних рамах і т.п. призводять до значного підвищення в них рівня вібраційних завад і тим самим - до істотного погіршення умов прийому та відновлення мовної інформації засобами розвідки.

Наведені вище методи і способи захисту мовної інформації забезпечують захист по периметру приміщення, в якому циркулює мовна інформація, і неефективні для захисту від технічних засобів звукозапису. У цьому випадку доцільно використовувати системи придушення записів працюючих диктофонів, що використовують принцип дії безпосередньо на сам мікрофон пристрою.

При організації акустичного маскування потрібно враховувати, що акустичний шум може бути додатковим фактором, що заважає для учасників переговорів, створювати дискомфорт і дратівливо впливати на нервову систему людини. Оптимізація режимів роботи систем придушення записів дозволяє знизити рівень побічних шумів і забезпечити більшу комфортність ведення переговорів в приміщенні. Також, для підвищення комфортності, прийнятна оптимізація спектра завади. Відомо, що при одному і тому ж маскуючому ефекті, менший рівень потужності мають мовоподібні завади. Додаткові маскуючі можливості таких перешкод, в порівнянні з іншими, пояснюються їх структурною близькістю до мовних сигналів.

Отже, можна дійти висновку, що найефективнішим захистом від витoku акустичної інформації є поєднання технічних, організаційних та інженерних засобів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Хорев А.А. Техническая защита информации: учеб. пособие для студентов вузов. В 3 т. Т. 1. Технические каналы утечки информации. - М.: НПЦ «Аналитика», 2008. - 436 с.
2. Бузов Г.А./ Защита от утечки по техническими каналами: Учебное пособие. / Г.А. Бузов, С.В. Калинин, А.В. Кондратьев - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 416 с.

3. Меньшаков, Ю.К. Защита объектов и информации от технических средств разведки [Текст] : учеб. пособие / Ю.К. Меньшаков. – М.: РГГУ, 2002. – 399 с.

4. Захист мовної інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу : // <https://tzi.com.ua/zaxist-movno-nformacz.html>.

5. Азарова А.О. Методичні вказівки до проведення практичних занять та до виконання самостійної індивідуальної роботи з дисципліни «Основи науково-дослідної роботи» для студентів напрямів підготовки 6.030601 – «Менеджмент» та 6.170103 – «Управління інформаційною безпекою» / Азарова А.О., Карпинець В.В. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 44 с.

Куйбіда Володимир Олегович — студент групи УБ-19м, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: flamous13@gmail.com.

Науковий керівник: **Карпинець Василь Васильович** — кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Volodymyr Kuibida — student, faculty of Management and Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: flamous13@gmail.com.

Supervisor: **Vasyl Karpinets** — Ph. D., assistant professor, Head of the Department of Management and Security of Information Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.