

УДК 004.056.54:621.36

**ЗАХИСТ АКУСТООПТИЧНОГО КАНАЛУ ВИТОКУ
ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗЛОВМИСНИКОМ
ВОЛОКОННО-ОПТИЧНОГО МІКРОФОНА**

Гребенчук М.В.

Науковий керівник – доц. Ликов Ю.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КРiCTЗi,
м. Харків, Україна

тел. (098) 807-52-53, e-mail: maksym.hrebenchuk@nure.ua.

This work is devoted to the issues of successful remote listening for obtaining reconnaissance acoustic data. Below are some of the most popular options based on research by modern scientists. Since the threat of terrorist acts, wars and attacks among various countries has increased significantly in 2022, it is necessary to take countermeasures and use all possible means of intelligence to save the lives of civilians. As practice shows, it is sometimes possible to prevent such events and learn about the enemy's plans with the help of acoustic intelligence.

Лазерну систему акустичної розвідки (ЛСАР) винайшов у Радянському Союзі Леон Термен наприкінці 1940-х років [1]. Використовуючи тоді нелазерне джерело інфрачервоного світла, система могла вилучати звук із приміщення, вловлюючи слабкі вібрації на скляній поверхні вікна. Пізніше цю пристрій використовували для шпигування за посольствами Великобританії, Франції та США.

Зараз універсальним засобом акустичної розвідки прийнято вважати ЛСАР, що включає в себе лазер, фотоприймач, демодулятор та засіб для запису демодульованого сигналу. Саме таку систему вважають інструментом, використаним для пошуку Усами бен Ладена в 2011 році [2]. Технологія ЛСАР розширила можливості зловмисників, завдяки тому, що дозволяє прослуховувати розмови знаходячись ззовні будівель без будь яких підготовчих монтажних та інших операцій всередині виділеного приміщення.

Проте зловмиснику часто буває складно підібрати розташування пункту спостереження під зручним кутом для прослуховування, адже найпростіший організаційно варіант це забезпечення прямого кута між променем лазера та поверхністю скла, що вимагає наявності одного приміщення з вільним доступом зловмисника до нього для розміщення в ньому спостережного пункту. В інших випадках для кутів відмінних від прямого зловмиснику необхідно отримати доступ вже до пари приміщень.

Альтернативним варіантом може бути використання зловмисником малогабаритного оптичного мікрофону (до 10мм³), що не містить металевих елементів. Оптичні (волоконно-оптичні) мікрофони [3] використовують принцип модуляції інтенсивності лазерного світлового променя:

промінь світла від лазерного джерела прямує оптоволоконном і фокусується на мембрану мікрофона де відбувається його відбиття. При коливанні мембрани світловий потік модулюється (за інтенсивністю) і йде другим оптоволоконном на фотодіод, який перетворює сигнал в змінний струм. При такому принципі не використовується перетворення коливань мембрани безпосередньо на електричний сигнал, як у звичайних мікрофонах. Мембрана може взагалі розміщуватися на відстані декількох десятків метрів від джерела світла і фотодіода через низькі втрати при передачі сигналу по оптоволоконку (втрати сигнал/шум становлять менше 2 дБ на 1 км оптоволоконка).

Волоконно-оптичний мікрофон не створює ніяких електромагнітних випромінювань (ні за рахунок капсуля, де в інших типах мікрофонів зазвичай розміщений підсилювач, ні за рахунок кабелів) і сам нечутливий до електромагнітних полів. Через малі розміри може бути розміщений у будь-якому важкодоступному місці (при цьому його складно виявити відомими методами, у тому числі пошуковими приладами - нелінійними локаторами) і може працювати в сильних магнітних, електричних або радіополях, в умовах високої вологості та підвищеної температури.

Виявити проходження (закладання) трас оптичних мікрофонів можливо тільки за допомогою ретельного дослідження ділянок предметів інтер'єру, будівельних конструкцій радіолокаторами.

Але і в цьому варіанті у зловмисника виникають труднощі, адже такого роду пристрій необхідно вмонтувати всередині приміщення. Тобто вимагає безпосереднього доступу до виділеного приміщення

Таким чином, зловмисник може використати принаймні два методи акустичної розвідки в акустооптичному каналі витоку інформації, які мають мінімум одну організаційну складність у використанні:

- ЛСАР потребує вирішення проблеми розміщення спостережного пункту.

- Волоконно-оптичний мікрофон потребує вирішення проблеми непомітного проникнення у відділене приміщення для встановлення і прокладання оптоволоконних трас.

В докладі будуть розглянуті питання виявлення акустооптичного каналу витоку та його захисту.

Список використаних джерел:

1. URL: <https://www.instructables.com/Laser-Beam-Microphone/>
(Дата звернення: 10.04.2023.)

2. Чарльз Артур, «Лазерне шпигунство: чи справді це практично?», The Guardian, 22 серпня 2013 р. (Дата звернення: 10.04.2023.)

3. Otto Kroymann «The optical microphones. Introduction of a new technology», 2005. (Дата звернення: 10.04.2023.)