

УДК 621.369:004.056

## **ЗАХИСТ АКУСТООПТИЧНОГО КАНАЛУ ВИТОКУ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗЛОВМИСНИКОМ ЛАЗЕРНОЇ СИСТЕМИ АКУСТИЧНОЇ РОЗВІДКИ**

Гребенчук М.В.

Науковий керівник – доц. Ликов Ю.В.

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

e-mail: maksym.hrebenchuk@nure.ua.

This work is devoted to protection against remote listening of acoustic information with the help of laser intelligence tools. The intelligence system described below has already been used in practice both in large-scale operations against terrorist organizations and in internal intelligence of some countries. At the beginning of 2022, the threat of organizing terrorist acts, preparations for wars and attacks between different countries has increased significantly, it is necessary to take countermeasures and use all possible means of intelligence to save the lives of civilians. This system of acoustic intelligence can be useful for state special services. However, it is worth knowing how to avoid it and how to prevent information leakage through the acousto-optic information channel.

Одними з найнебезпечніших засобів несанкціонованого доступу до інформації в акустичному каналі витоку вважаються лазерні системи акустичної розвідки (ЛСАР). Основна їх перевага полягає у можливості дистанційного зняття акустичної інформації з віконних шибок приміщень, де ведуться переговори або конфіденційна розмова, шляхом наведення лазерного променя на вібруюче (під дією акустичного тиску, подібно до акустичних резонаторів Гельмгольца) скло. Для прийняття модифікованого (відбитого) лазерного променя використовують фотодетектори.

Більш поширеними є рознесені відносно скла з якого знімають акустичну інформацію ЛСАР, тобто випромінювач і приймач знаходяться по різні боки вікна під однаковими кутами. Виникає незручність в організації такого каналу витоку, що полягає в тому, що зловмисник повинен отримати доступ у два приміщення, для яких кут падіння промінню та кут його відбиття дозволять прослуховувати цільове приміщення. Натомість, ЛСАР в яких лазер та фотоприймач знаходяться поруч - таких недоліків не мають. Зловмиснику вдається знімати інформацію перебуваючи в одному приміщенні (або автівці), обладнаному випромінювачем, приймачем і засобом запису отриманої інформації. Такий тип систем є значно простішим у розгортанні, що підвищує шанс зловмисника залишитись непоміченим, але має і недолік – пункт спостереження повинен бути під прямим кутом до поверхні скла цільового приміщення, що зменшує кількість доступних місць для розміщення обладнання.

Звернувши увагу на те, що відбитий промінь може повертатися па-

ралельно випроміненому променю – одразу згадується принцип роботи кутових відбивачів. Це пасивні пристрої, які використовуються для прямого відбиття радіохвиль або світлових назад до джерела випромінювання [1]. Наприклад у тригранному кутовому відбивачу вхідний промінь відбивається тричі, по одному разу від кожної грані, що призводить до зміни напрямку променю. Тому, теоретично, навіть стіни зі стелею чи вдало розміщений плафон форми піраміди може стати кутовим відбивачем. Однак при кожній зміні середовищ «повітря-скло», «скло-повітря» відбитий промінь втрачає свою потужність і все менш виділяється над рівнем шуму.

Так чи інакше – шляхів захисту від описаної системи акустичної розвідки не так багато і вона складає серйозну загрозу витоку інформації. Оскільки пристрій містить лазерне інфрачервоне джерело випромінювання, яке відповідає безпечному для очей лазерному класу і запобігає травмам очей [2], помітити застосування системи незброєним оком майже не можливо. Однак, камери відеоспостереження, особливо тепловізійні, розташовані в периметрі контрольованої зони можуть побачити інфрачервоні промені. Активними засобами захисту є шумогенератори і віброгенератори, застосування яких може створювати дискомфорт під час конфіденційної розмови. До того ж, їх придбання і встановлення потребує фінансових витрат. Значно дешевшими є пасивні засоби захисту: спеціальне одношарове відбивне покриття діоксиду гафнію [3], що наноситься на поверхню скла, плівки, що містять дрібні кутові відбивачі та світлопоглинаючі матеріали. А також, значно менш ефективні засоби: щільні занавіски, жалюзі, ролети.

Список використаних джерел:

1. Corner reflector. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Corner\\_reflector](https://en.wikipedia.org/wiki/Corner_reflector) (Дата звернення: 01.03.2024)
2. INT-LM001 Laser Microphone. URL: <https://4intelligence.com/product/int-lm001-laser-microphone/> (Дата звернення: 03.03.2024)
3. Rakobovchuk I., Dziany N., Antonevych M. Protective characteristics of films from laser acoustic reconnaissance systems on the example of a single-layer reflective coating of hafnium dioxide.// Ukrainian Scientific Journal of Information Security.2023. Vol. 29. № 1.
4. Гребенчук М. В. Захист акустооптичного каналу витоку інформації при застосуванні зловмисником волоконно-оптичного мікрофона / М. В. Гребенчук // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті : тези доповідей 27-го Міжнародного молодіжного форуму, 10–12 травня 2023 р. – Харків : ХНУРЕ, 2023. – Т. 3. – С. 247–248.
5. Павленко Я. С. Акустоелектричні канали витоку інформації / Я. С. Павленко // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті : тези доповідей 27-го Міжнародного молодіжного форуму, 10–12 травня 2023 р. – Харків : ХНУРЕ, 2023. – Т. 3. – С. 206–207.