

УДК 621.396:004.056

РАДІОВИЯВЛЕННЯ ТА ЛОКАЛІЗАЦІЯ РАДІОАКУСТИЧНИХ ЗАКЛАДНИХ ПРИСТРОЇВ

Дудник О. В.

Науковий керівник: проф. Олейніков А. М.
студентський науковий гурток «Технічний захист інформації»
Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. КРiСТЗi, тел. (057)702-14-30)
e-mail: olena.dudnyk@nure.ua

The main stage in radio detection and localization of radio acoustic hidden devices is performed with the help of special hardware and software complexes. They effectively detect signals that carry danger and help in the carrying out special calculations and developing recommendations for improving the security of the premises. The «VOSTOK» hardware and software complex and methods of localizing the hidden devices were considered.

Проблема витоку інформації є актуальною, бо промислове шпигунство має велику кількість засобів знаття інформації. Тому вивчення апаратно-програмних комплексів є важливим для захисту конфіденційної інформації.

Згідно з НД ТЗІ 1.5-001-2000 пристрої радіовиявлення поділяються на чотири групи (А, Б, В, Г) та десять підгруп (А1, А2, А3, Б1, Б2, Б3, В1, В2, Г1, Г2) за призначенням та сукупністю завдань що вони вирішують. Пристрої радіовиявлення виконують функцію виявлення, ідентифікації та локалізації джерел електромагнітного випромінювання.

Індикаторні пристрої (А) здійснюють виявлення сигналу котрий перевищує пороговий рівень заданий оператором. Завдяки технічним характеристикам використовується для локалізації джерела сигналу, що має найбільший рівень частот в робочому діапазоні.

Панорамні пристрої (Б) до них відносяться селективні за частотою пристрої радіовиявлення. Використовуються для пошуку, ідентифікації, локалізації джерела випромінювання та радіомоніторингу з індикацією розподілу сигналів у робочому діапазоні частот. Здатні на налаштування на задані частоти та мають роз'єм для підключення зовнішніх антен.

Вимірювальні пристрої (В) як і попередня група є селективними за частотою обладнання котрі виконують пошук та ідентифікацію випромінювання шляхом точного вимірювання енергетичних, частотних та тимчасових характеристик сигналів. Містить можливості точного вимірювання частот налаштування та рівня сигналів, керувану смугу пропускання. Аналізуючи пристрої (Г) селективні за частотою технічні засоби для пошуку, ідентифікації й радіомоніторингу випромінювання шляхом якісного та кількісного аналізу електромагнітної обстановки, частотно-часової структури та спектрального складу сигналів. Дозволяють

вимірювати частоти, рівня сигналів та характеристик спектрів.

Апаратно-програмний комплекс (ПАК) «VOSTOK» належить до групи засобів здатних проаналізувати. Комплекс розроблений для виявлення, ідентифікації та локалізації радіоакустичних закладних пристроїв (ЗП) котрі в режимі реального часу передають акустичну інформацію по радіоканалу. ПАК виконує пошук ЗП шляхом сканування діапазону частот, виділення сигналів та занесення до бази даних, також проводить ряд тестів з метою оцінки рівня небезпеки сигналу та обладнаний акустичним далекоміром (АД) для локалізації ЗП.

Принцип роботи акустичного далекоміра. Колонка видає звуковий імпульс та акустична хвиля зі сферичним фронтом поширюється приміщенням. За деякий час хвиля доходить до мікрофона ЗП котрий перевипромінює отриманий імпульс по радіоефіру. Приймач отримує цей сигнал та демодулює його в відеоімпульс. Щоб визначити відстань від ПАК до радіозакладки потрібно виміряти час від звукового імпульсу до появи відеоімпульсу на виході приймача та помножити її на швидкість руху. Точність розрахунку відстані залежить від точності виміру часу. Локалізація за допомогою ПАК виконується в тривимірному просторі. Для цього потрібно виконати виміри з трьох рознесених місцях, в такому випадку радіозакладка буде знаходитись на перетині трьох сфер. Похибка виміру координат ЗП акустичним далекоміром складає приблизно 1-2 см.

Апаратна похибка вимірів зумовлена, в першу чергу, кінцевою величиною кроку дискретизації парних імпульсів кварцового генератора АД. Акустичний далекомір фіксує тимчасове положення імпульсу по передньому фронту прийнятого сигналу з використанням компаратора, котрий виконує виділення сигналу відносно першої напруги порівняння. При виявленні шуму точка фіксації тимчасового положення імпульсу флюктує, що викликає появу випадкової похибки виміру дальності. Середнє квадратичне значення звукової похибки прямо пропорційне діючому значенню шуму та обернено пропорційне імпульсу фронту в точці порівняння сигналу та порогового рівня. Визначення середньої квадратичної похибки тимчасового положення імпульсу утвореного на виході лінійного амплітудного детектора, можна виділити з формули:

$$\Delta\tau_1 = \frac{\sigma_i}{\sqrt{n}} = \frac{T_\phi}{\sqrt{2} \times q \times \sqrt{n}}$$

де q – відношення сигналу до шуму на вході детектора; n – число імпульсів; T_ϕ – тривалість фронту сигнального імпульсу.

Список використаних джерел. 1. Олейніков А.М. «Методи та засоби захисту інформації» Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів // Харків: НТМТ, 2014. – 298с. 2. НД ТЗІ 1.5-001-2000. Радіовиявляючи. Класифікація. Загальні технічні вимоги.[Чинний від 2000-06-13]. Вид. офіц. Київ, 2000. 3 с.