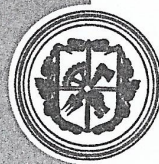


ПРАВОВЕ, НОРМАТИВНЕ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В УКРАЇНІ

LEGAL, REGULATORY AND METROLOGICAL SUPPORT
OF INFORMATION SECURITY SYSTEM IN UKRAINE



**Державна служба
спеціального зв'язку
та захисту інформації України**
State Service for Special Communications
and information security of Ukraine



**Національний технічний
університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»



ISSN 2074-9481

Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**ПРАВОВЕ, НОРМАТИВНЕ ТА
МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ
В УКРАЇНІ**

Науково-технічний збірник

Засновник та видавець: Національний технічний університет України «КПІ»

Збірник випускається 2 рази на рік

Місце заснування: м. Київ, НТУУ «КПІ»

Випуск 2 (32) 2016

Заснований у 2000 р.

Київ 2016

УДК 681.3.067:34(477)(063)

Випуск 2 (32) періодичного науково-технічного збірника присвячено розгляду актуальних питань технічного захисту інформації. Розглядаються загальні питання інформаційних технологій і практичні аспекти захисту інформаційних ресурсів, нормативно-правові, методологічні і метрологічні аспекти захисту інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах, захисту мовної інформації на об'єктах інформаційної діяльності, кібербезпека і захист критичної інформаційної інфраструктури, актуальні питання функціонування системи криптографічного захисту інформації, сучасні проблеми і тенденції розвитку системи захисту інформації.

Для науковців, аспірантів, інженерів, магістрів, спеціалістів, бакалаврів, студентів.

Збірник включено до переліку фахових видань (постанова ВАК України від 10.03.2010 р. № 1-05/2). Заснований згідно з рішенням Вченої Ради НТУУ «КПІ», протокол № 4 від 03.04.2000 р.

Редакційна колегія

Найденко В. І., д. ф-м. н., професор (редактор);	Кобозева А. А., д. т. н., професор;
Голосніченко І. П., д. ю. н., професор (заст. редактора);	Ковальчук Л. В., д. т. н., доцент;
Сігайов А. О., д. е. н., професор (заст. редактора);	Кравчук О. О., д. ю. н., доцент;
Прокоф'єв М. І., к. т. н. (відп. секретар);	Лук'янчиков Є. Д., д. ю. н., професор;
Архіпов О. Є., д. т. н., професор;	Новіков О. М., д. т. н., професор;
Ахметов Б. С., д. т. н., професор (Республіка Казахстан);	Олексійчук А. М., д. т. н., доцент;
Володарський Є. Т., д. т. н., професор;	Пархуць Л. Т., д. т. н., професор;
Волхонський В. В., д. т. н., професор (РФ);	Потій О. В., д. т. н., професор;
Горбенко І. Д., д. т. н., професор;	Савчук М. М., д. ф-м. н., професор;
Дівізіюк М. М., д. ф-м. н., професор;	Тарасенко В. П., д. т. н., професор;
Зінковський Ю. Ф., д. т. н., професор;	Хорошко В. О., д. т. н., професор;
Капралов С. Н., д. м. н., професор (Республіка Болгарія);	Шелест М. Є., д. т. н., професор;
Карпінський М. П., д. т. н., професор (Республіка Польща);	Яремчук Ю. Є., д. т. н., професор.

Відповідальний за випуск: Прокоф'єв М. І., директор НДЦ «ТЕЗІС»

Над випуском працював редактор: Кулій Р. О.

Адреса редакції та видавця:

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Науково-дослідний центр «ТЕЗІС»
03056, Україна, м. Київ, проспект Перемоги, 37
(вул. Політехнічна, 12), корп. 17, оф. 406
тел. (044) 204-86-25, тел./факс (044) 204-83-85. Email: pnzzi@tesis.kiev.ua

Наукометричні бази: *Ulrichweb Global Serials Directory, Наукова періодика України, Base, OJS, EZB, ELAKPI, Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського, Інститут проблем рестрації інформації*

Збірник зареєстровано у Державному комітеті інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України. Свідоцтво КВ № 5185 від 12.06.2001р.

Свідоцтво про внесення НТУУ «КПІ» до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції № 211 серія ДК.

Видано за рішенням Вченої Ради КПІ ім. Ігоря Сікорського. Підписано до друку 30.12.2016р.
Наклад 100 прим. Формат 60x84/8. Облік.-видавн. арк. 13,8. Замовлення № 14 від 30.12.2016р.

З М І С Т

1. Проблеми розвитку нормативної та метрологічної баз системи захисту інформації

- АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТА ПЕРСПЕКТИВНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ
Бовда Едуард; Ляшенко Володимир; Терещенко Віктор 9
- ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РІЗНИХ ТИПІВ ШУМІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ВИТОКУ ЛАЗЕРНИМ КАНАЛОМ
Яремчук Юрій; Катаєв Віталій; Сінюгін Вадим..... 21

2. Кібербезпека і захист критичної інформаційної інфраструктури

- ОСОБЕННОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ КАК СРЕДСТВА ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕРРОРИСТИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА
Азаренко Елена; Гончаренко Юлия; Дивизинюк Михаил; Коноваленко Николай.... 28
- АЛГОРИТМ ВИЗНАЧЕННЯ АКТУАЛЬНИХ ЗАГРОЗ БЕЗПЕЦІ ІНФОРМАЦІЇ НА ОБ'ЄКТАХ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
Гончар Сергій; Юдін Олексій; Леоненко Геннадій..... 40
- МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ КІБЕРБЕЗПЕКИ
Кононович Володимир; Кононович Ірина; Романюков Микола 49
- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ВИДОВ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ РАСПОЗНАВАНИЯ КИБЕРАТАК НА СЕТЕВЫЕ РЕСУРСЫ
Корченко Александр; Терейковский Игорь; Терейковская Людмила; Ахметов Берик; Башиев Идеят..... 56

3. Забезпечення безпеки інформації в інформаційних системах

- СТЕГАНОМЕТОД ВБУДОВИ ІНФОРМАЦІЇ У ОБЛАСТЬ СИНГУЛЯРНОГО РОЗКЛАДАННЯ
Козіна Марія; Нджике Амугу Софи-Мариам..... 64
- МОДИФІКОВАНИЙ МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ РОЗМИТТЯ ЦИФРОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ
Зоріло Вікторія; Кейта Каман; Козіна Марія..... 72

4. Технічні засоби системи захисту інформації. Визначення відповідності засобів ТЗІ

- ВИБІР СКЛАДНИХ СИГНАЛІВ І ЇХ ОБРОБЛЕННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СТАНЦІЇ ТРОПОСФЕРНОГО ЗВ'ЯЗКУ НОВОГО ПОКОЛІННЯ
Паламарчук Андрій; Вергелес Дмитро; Гуменюк Володимир; Юдін Олексій 81

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК РІЗНИХ ТИПІВ ШУМІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ВИТОКУ ЛАЗЕРНИМ КАНАЛОМ

Яремчук Юрій; Катаєв Віталій; Сінюгін Вадим
Вінницький національний технічний університет

RESEARCHING THE CHARACTERISTICS OF DIFFERENT TYPES NOISES TO PROTECT INFORMATION FROM LASER CHANNEL LEAKING

Yaremchuk Yuriy; Katayev Vitaliy; Sinyuhin Vadym
Vinnytsia National Technical University

Анотація: Експериментально досліджено характеристики різних типів шумів у питаннях захисту інформації, зокрема для виявлення можливості реалізації в пристроях активного захисту мовної інформації від витоку лазерним каналом. Лабораторні виміри рівня вібрації, спричиненої різними типами шуму проведено при дії на досліджувану поверхню вікна. Отримані дані дозволяють стверджувати, що можливе використання інших типів шуму для захисту інформації від витоку лазерним каналом.

Ключові слова: Захист інформації, лазерний канал, шумовий сигнал, вібрації.

Summary: Experimentally investigated the characteristics different types of noise in the protection of information, in particular to identify the feasibility active devices in speech information security leaks from laser channel. Laboratory measurements of vibrations are caused by different types of noise made by the action of the window surface under study. The data suggest that the possible use of other types of noise to protect information leaks from laser channel.

Keywords: Information security, laser channel signal noise, vibration.

Вступ

Одним з актуальних каналів витоку мовної інформації є лазерний канал [1]. Витік інформації лазерним каналом здійснюється шляхом опромінення лазерним променем віброуючих в акустичному полі поверхонь. Відбите промодульоване лазерне випромінювання (дифузне чи дзеркальне) по закону вібрації поверхні приймається приймачем лазерного випромінювання. Демодуляція цього випромінювання дозволяє виділити мовну інформацію [2].

Таким чином, однією з важливих задач захисту є усунення можливостей витоку інформації через лазерний канал з найменшими економічними витратами.

Аналіз існуючої проблеми

Аналіз витоку акустичної (мовної) інформації лазерним каналом здійснюється за допомогою лазерних систем акустичної розвідки. Головною особливістю таких систем є те, що вони дозволяють вирішувати задачі знімання мовної інформації максимально безпечно на відстані, опосередковано. При цьому немає потреби проникнення в приміщеннях для розміщення там закладних пристроїв, бо такі дії завжди пов'язані з ризиком. Завдяки доступності достатньої кількості засобів є можливість створювати такі системи розвідки самостійно і з мінімальними затратами [3].

Метою захисту інформації від витоку лазерним каналом є створення таких умов, за яких прослуховування за

допомогою лазерних мікрофонів було б унеможливлено.

Одним з найпоширеніших методів захисту є активний метод. Активний метод захисту передбачає використання генератора шуму, який за рахунок шумового сигналу перешкоджає зніманню з поверхні шибки вікна інформації лазерним мікрофономом [4]. Сучасні генератори шуму генерують, як правило гаусів шум (білий шум). Враховуючи властивості даного шуму, а саме широкий частотний діапазон, при його використанні потрібна більша кількість підсилювачів (або використання широкосмугових елементів), ніж при використанні інших видів шумів.

На сьогоднішній день існує близько десяти типів стаціонарних шумових сигналів. Досліджуваними і найбільш поширеними є білий і рожевий шуми, інші існуючі типи шумів для вирішення задач захисту інформації мало досліджені [5].

Тому виникає необхідність практичного дослідження впливу характеристик різних типів шуму в умовах захисту мовної інформації від витoku лазерним каналом з метою скорочення номенклатури елементної бази для створення засобів активного захисту інформації. Це призведе до спрощення схемної реалізації і відповідно до зменшення вартості затрат на захист мовної інформації.

Постановка задачі

Провести визначення можливості покращення існуючих засобів захисту інформації від її витoku лазерним каналом, і характеристик вібраційних сигналів, що створюються акустичними коливаннями на досліджуваній поверхні елементів конструкції об'єкту інформаційної діяльності.

Методика пошуку та аналізу даних

Використано сім типів шумів: білий, блакитний, коричневий, зелений, рожевий, сірий та фіолетовий. Для визначення рівня вібрацій, спричинених одним з цих типів шуму, використовувався вимірювач шуму та вібрацій ВШВ-003-М2.

Досліджуваною поверхнею для проведення експериментальних досліджень була шибка вікна. Вимірювання рівня вібрації відбувалось у трьох точках на поверхні шибки і на частотах: 125 Гц, 250 Гц, 500 Гц, 1 кГц, 2 кГц, 4 кГц і 8 кГц (рис. 1).

Опромінення шибки вікна відбувалось акустичною колонкою, яка розміщувалась на відстані 2 м., і була підключеною через підсилювач до ПЕОМ.

Перед початком проведення експериментальних досліджень виміряно рівень звуку за допомогою вимірювача шуму і вібрацій на рівні 85 дБ. За акустичний сигнал для вимірювання рівня звуку в приміщенні було взято білий шум.

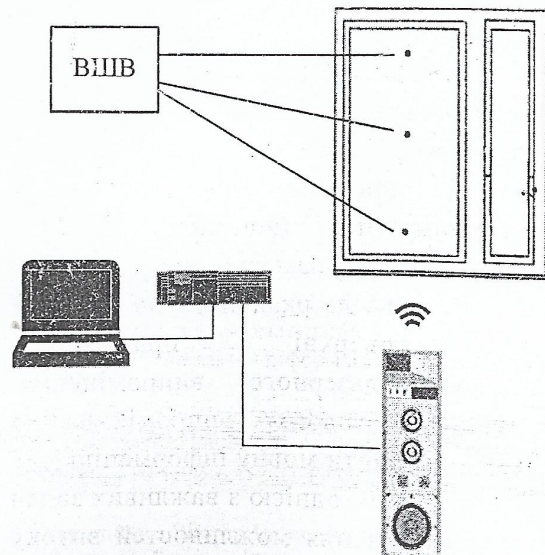


Рис. 1 – Схема дослідження впливу різних типів шумів

Дослідження впливу різних типів шумів на вібраючу поверхню

Рівень вібрацій, спричинений акустичним шумом, вимірюється по черзі в трьох визначених контрольних точках на досліджуваній поверхні (шибці вікна).

Першим досліджуваним шумовим сигналом був білий шум. Результати впливу білого шуму представлені на рис. 2. Як бачимо, даний шумовий сигнал спричиняє вібрацію вікна на різних частотах в трьох контрольних точках майже на одному і тому ж рівні. Рівень вібрації зі збільшенням частоти вдвічі змінюється на 0,5 дБ.

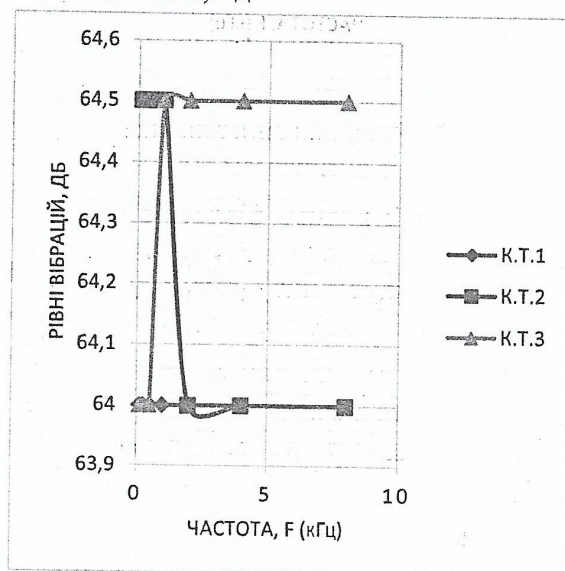


Рис. 2 – Рівні вібрації під впливом білого шуму

На рис. 3 приведено результати дослідження впливу блакитного шуму. Слід зазначити, що загальний рівень вібрацій блакитного шуму значно менший, ніж рівень вібрацій, спричинений білим шумом. Рівень вібрацій при зміні частоти в контрольних точках змінюється від 0,5 до 4 дБ.

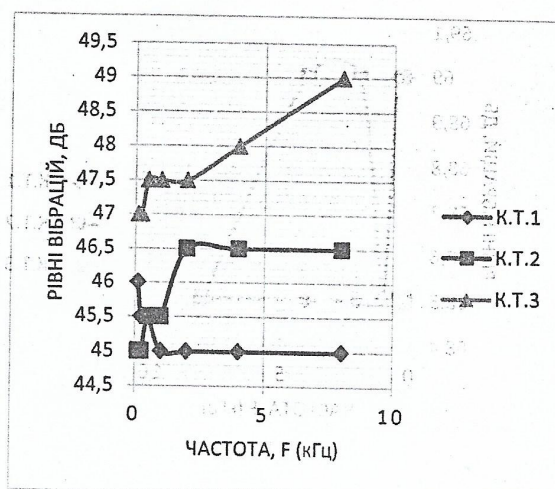


Рис. 3 – Рівні вібрації під впливом блакитного шуму

На рис. 4 наведені результати дослідження впливу коричневого шуму. Вочевидь, що загальний рівень вібрації вище порівняно з рівнем вібрацій, спричинених блакитним шумом. Зміна рівня вібрацій від частоти не значна і становить 0,5 до 2 дБ.

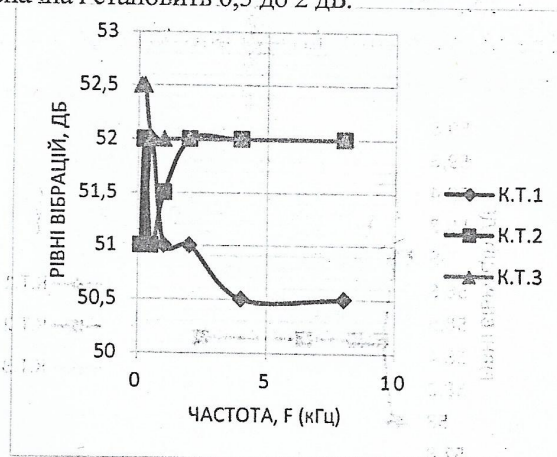


Рис. 4 – Рівні вібрації, спричиненої коричневим шумом

При дослідженні рівнів вібрації, спричинених зеленим шумом (рис. 5), було виявлено, що даний тип шуму порівняно з білим шумом має вищий рівень вібрацій, що зареєстровані на поверхні вікна. Рівень вібрації залежно від зміни частоти, виміряний в контрольних точках, був на рівні 68,5-69 дБ.

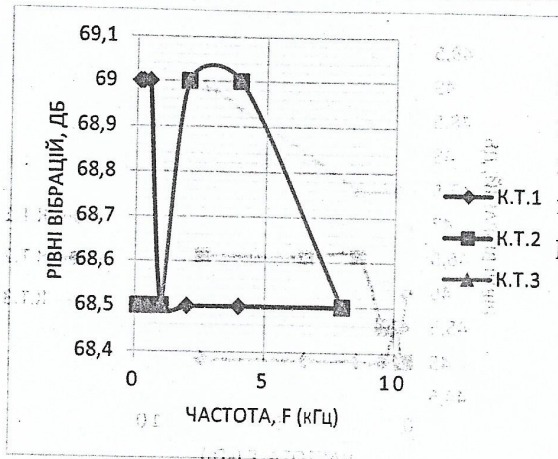


Рис. 5 – Рівні вібрації під впливом зеленого шуму

Рожевий шум, як і білий шум є досить вживаним. Проте, результати дослідження його впливу, представлені на рис. 6, свідчать, що даний тип шуму за рівнем вібрації досліджуваної поверхні поступається білому та зеленому шуму на 6 дБ, та 10 дБ відповідно. Рівень вібрації рожевого шуму знаходиться на рівні 58-59 дБ.

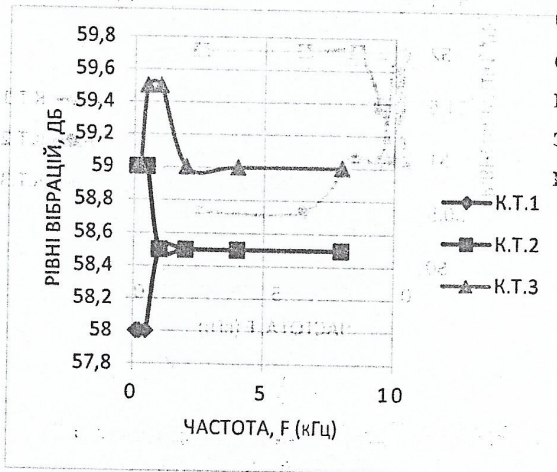


Рис. 6 – Рівні вібрації, викликані рожевим шумом

Результати впливу сірого шуму представлені на рис. 7. Такий тип шуму спричиняє рівень вібрації порядку 46-48 дБ. Зміна рівня вібрації зі зміною частоти відбувається в межах 0,5 – 2 дБ, а це

менше, ніж при впливі блакитного шуму. З цього слід зробити висновок, що даний тип шуму більш рівномірний, ніж блакитний, а загальний рівень вібрації менший порівняно з білим, коричневим, зеленим та рожевим шумом.

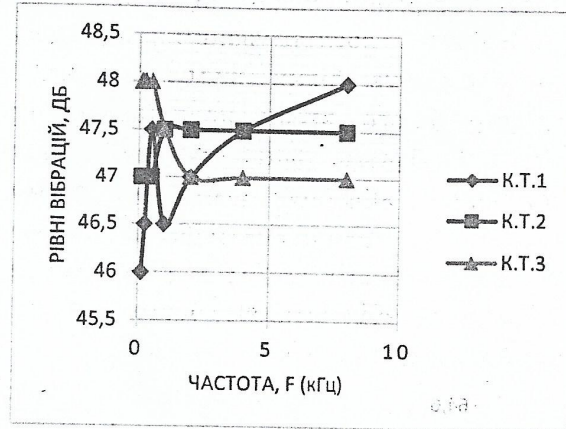


Рис. 7 – Рівні вібрації, викликані сірим шумом

Дослідження впливу фіолетового шуму показали, що даний тип шуму має рівень вібрації подібний тому, що спричиняють блакитний та сірий шум (рис. 8). Це свідчить про те, що використання таких шумів не забезпечить належного рівня захисту інформації від витoku лазерним каналом.

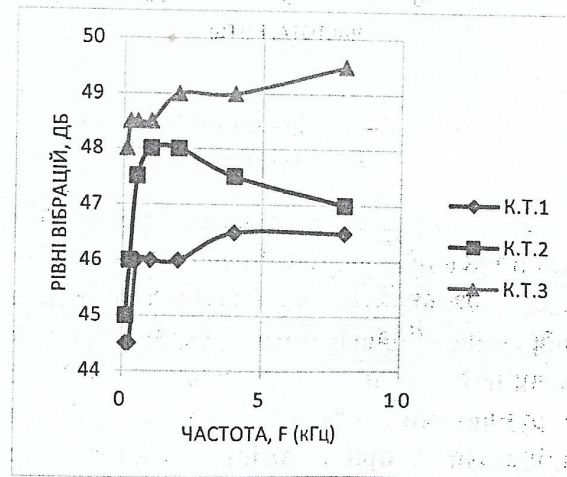


Рис. 8 – Рівні вібрації під впливом фіолетового шуму

Отже, результати експериментальних досліджень свідчать про те, що альтернативою широко використовуваному білому шуму для застосування при захисті інформації від витоку лазерним каналом може бути зелений, рожевий та коричневий шум.

Висновки

За результатами експериментальних досліджень було визначено рівні вібрацій, які спричиняє використання різних типів шумів. Отримані результати дозволяють стверджувати, що крім використання білого шуму для вирішення задач захисту інформації можливе використання інших типів шумових сигналів, відомих на сьогоднішній день. Ці типи шумів забезпечують належний рівень вібрацій. Це дозволить уникнути значних економічних витрат на створення складних пристроїв захисту інформації. Проте, відкритим залишається питання реалізації та дослідження характеристик самих генераторів, необхідних для забезпечення ефективного захисту інформації від витоку лазерним каналом.

Перелік посилань

- [1] А. А. Чекатков, В. А. Хорошко, *Методы и средства защиты информации*. – К.: Издательство Юниор, 2003. – 504 с.
- [2] А. П. Зайцев, А. А. Шелупанов, Р. В. Мещеряков, С. В. Скрыль, И. В. Голубятников, *Технические средства и методы защиты информации*. – Москва: «Машиностроение». -2009 г. – 508 с.
- [3] Laser Spy Device [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lucidscience.com/pro-laser%20spy%20device-1.aspx>
- [4] Г. А. Бузов, *Защита от утечки информации по техническим каналам: Учебное пособие* / Г. А. Бузов, С. В. Калинин, А. В. Кондратьев, - М.: Горячая линия - Телеком, 2005. - 416 с.

- [5] *Активные методы защиты речевой информации от утечки по акустическим и виброакустическим каналам* [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://itsec.by/aktivnye-metody-zashhity-rechevoj-informacii-ot-utechki-po-akusticheskim-i-vibroakusticheskim-kanalam/>

References

- [1] A. A. Chekatkov, V. A. Khoroshko, *Metody y sredstva zashchyty ynformatsyy*. – K.: Yzdatel'stvo Yunyor, 2003. – 504 s.
- [2] A. P. Zaytsev, A. A. Shelupanov, R. V. Meshcheryakov, S. V. Skryl', Y. V. Holubyatnykov, *Tekhnicheskiye sredstva y metody zashchyty ynformatsyy*. - Moskva: «Mashynostroeny». -2009 h. – 508 s.
- [3] Laser Spy Device [Elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu: <http://www.lucidscience.com/pro-laser%20spy%20device-1.aspx>
- [4] H. A. Buzov *Zashchyta ot utechky ynformatsyy po tekhnicheskym kanalams: Uchebnoe posobyie* / H. A. Buzov, S. V. Kalynyn, A. V. Kondrat'ev, - M.: Horyachaya lynyya - Telekom, 2005. - 416 s.
- [5] *Aktivnyie metodyi zaschityi rechevoy informatsii ot utechki po akusticheskim i vibroakusticheskim kanalams* [Elektronnyy resurs]. Rezhym dostupu: <http://itsec.by/aktivnye-metody-zashhity-rechevoj-informacii-ot-utechki-po-akusticheskim-i-vibroakusticheskim-kanalam/>

Реферат

Яремчук Юрій; Катаєв Віталій;
Сінюгін Вадим

Дослідження характеристик різних типів шумів для захисту інформації від витоку лазерним каналом

Особливе значення у питанні захисту інформації має проблема витоку акустичної інформації через лазерний канал. Пристрої, які захищають інформацію від витоку лазерним каналом, використовують один тип шумового сигналу – білий

шум. Елементна база для реалізації такого пристрою складніша, ніж для реалізації інших відомих типів шумових сигналів. На сьогоднішній день існує близько десяти типів стаціонарних шумових сигналів, окрім білого шуму. Використання цих типів шуму дозволила б зменшити вартість генераторів. Тому виникає необхідність дослідження впливу різних типів шуму в системах захисту мовної інформації від витіку лазерним каналом. Лабораторні виміри рівня вібрацій проведено при опроміненні досліджуваної поверхні різними шумовими сигналами. Отримані результати дозволяють стверджувати, що крім використання білого шуму можливе використання інших типів шумових сигналів, які забезпечать належний рівень вібрацій, а в деяких випадках перевершити його.

*Яремчук Юрій; Катаєв Віталій;
Синюгін Вадим*

**Исследование характеристик
различных типов шумов для защиты
информации от утечки лазерным
каналом**

Особое значение в вопросе защиты информации имеет проблема утечки акустической информации через лазерный канал. Устройства защищающие информацию от утечки лазерным каналом используют один тип шумового сигнала – белый шум.

Элементная база для реализации такого устройства более сложная, чем для реализации других известных типов шумовых сигналов. На сегодняшний день существует около десяти типов стационарных шумовых сигналов, кроме белого шума. Использование этих типов шумов в генераторах шума позволила бы уменьшить их стоимость. Поэтому возникает необходимость практического исследования влияния различных типов шума в системах защиты речевой информации от утечки лазерным каналом. Лабораторные измерения уровня вибраций исследуемой поверхности проведено при облучении различными шумовыми сигналами. Полученные результаты позволяют утверждать, что кроме использования белого шума возможно использование других типов шумовых сигналов, которые обеспечат надлежащий уровень вибраций, а в некоторых случаях превзойти его.

*Yaremchuk Yuriy; Katayev Vitaliy;
Sinyuhin Vadym*

**Researching the characteristics of
different types noises to protect
information from laser channel leaking**

It is well known that today, information is the most important resource of the modern world. Active development of information technologies and their integration, causing extreme

important role that they play in many areas of human life. Important information of national importance shall be protected against unauthorized interception and of particular importance in the issue of information security is the problem of leakage of acoustic information via laser channel. The problem is that devices that protect information leaks laser channel using one type of signal noise - white noise. Given the characteristics of the noise element base for such a device needs more than the implementation of other known types of noise signals. Today, there are about ten types of stationary noise signals than white noise. The use and implementation this types of noise in generator would reduce its cost. Therefore there is a need for practical research the characteristics of various types of noise in conditions speech information security which leaks from laser channel, in terms of their possible use as remedies for a possible reduction of components, which will simplify the circuit implementation and thus reduce costs. It was experimentally investigated the characteristics of different types of noise. Laboratory measurements of vibrations conducted at different exposure noise on investigated surface. The results suggest that in addition to using white noise is possible to use other types of noise signals, which are known to date and which will provide the appropriate level of vibration, and in some cases surpass it as an alternative to the use of a noise generator.

Відомості про авторів

Яремчук Юрій Євгенович

Освіта: Магістр за спеціальністю «Комп'ютерні науки» (1996).

Наукові звання та ступені: Доктор технічних наук (2014), професор (2015).

Місце роботи: Вінницький національний технічний університет, центр інформаційних технологій та захисту інформації, кафедра менеджменту та безпеки інформаційних систем.

Область знань: Системи захисту інформації.

Наукові інтереси: Криптографічний та стеганографічний захист інформації, безпека інформаційних систем, теорія чисел, рекурентні послідовності.

Email: yurevyar@vntu.net

Катаєв Віталій Сергійович

Освіта: Спеціаліст за спеціальністю «Радіотехніка» (2013), спеціаліст за спеціальністю «Комп'ютерні системи та мережі» (2013).

Місце роботи: Вінницький національний технічний університет, центр інформаційних технологій та захисту інформації.

Область знань: Захист інформації, радіотехніка.

Наукові інтереси: Технічний захист інформації.

Email: kataev@vntu.net

Сінюгін Вадим Валерійович

Освіта: Магістр за спеціальністю «Радіотехніка» (2015).

Місце роботи: Вінницький національний технічний університет, кафедра менеджменту та безпеки інформаційних систем.

Область знань: Радіотехніка, захист інформації.

Наукові інтереси: Технічний захист інформації.

Email: vadim2804@gmail.com