

ПОШУК ПРИХОВАНОГО ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ В ПРИМІЩЕННІ

Т. Г. Дуброва^{1, а}, О. Д. Василенко¹

¹ *Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»*

Анотація

Розглянуто методи пошуку прихованих відеокамер та принципи оптичного методу пошуку прихованого відеоспостереження. Запропоновано варіант автоматичної лазерно-локаційної системи пошуку прихованого відеоспостереження.

Ключові слова: приховане відеоспостереження, pin-hole-відеокамери, спеціальні об'єктиви, оптичний метод пошуку, ефект світлоповертання, автоматична лазерно-локаційна система

Вступ

Візуальне спостереження є найдавнішим і дуже ефективним методом збору інформації. Завдання своєчасного виявлення та ідентифікації оптичного спостереження стає, таким чином, однією з найважливіших при проведенні як профілактичних, так і спеціальних захисних та охоронних заходів. Своєчасне виявлення факту несанкціонованого спостереження дає можливість встановити, з якою метою воно проводиться і визначити загрозу, яку несе спостерігач за тим чи іншим об'єктом

Для отримання інформації широко використовується прихована фото- та відеозйомка. В даний час для збору інформації можуть використовуватися мініатюрні приховані і спеціальні (камуфльовані під звичайні предмети) фото- і відеокамери.

У цій ситуації стає актуальною розробка і застосування засобів протидії несанкціонованому відеоконтролю, що проводиться в приміщеннях об'єкта, і його локалізація. Зарубіжні експерти вважають, що в світі виявляється тільки 1 - 2% шпигунської техніки, решта дозволяє отримати до 60% всієї вкраденої інформації. Тому розробка нових засобів пошуку є актуальною [1].

1. Види прихованих відеокамер та методи їх пошуку

В залежності від призначення, особливостей своєї конструкції і функціональних можливостей приховані відеокамери поділяються на:

- чорно-білі і кольорові;
- звичайні та мінікамери (діаметр об'єктива близько 1 мм);
- дровові та бездротові;
- автономні та з використанням електромережі;
- стаціонарні та переносні;
- в залежності від типу об'єктива – звичайні та з винесеним об'єктивом (з використанням світловодів).

Методи пошуку і виявлення прихованих камер: радіомоніторинг, оптичний метод, пошук нелінійним локатором.

Метод радіомоніторингу передбачає пошук відеокамер, що працюють в момент пошуку (випромінюють електромагнітну енергію), що є суттєвим недоліком. Оптичний метод оснований на ефекті світлоповертання. При наявності відеозакладки лазерний промінь відбивається від світлочутливого елемента, і камера виявляється. Існують спеціальні фільтри, які дозволяють відбивати лазерні промені, що посилаються з таких приладів. Пошук нелінійним локатором розрахований на взаємодію електромагнітного поля з елементами, що мають р-п перехід. Пошук нелінійним локатором буде безкорисним, якщо елементи з р-п переходом не будуть знаходитись в зоні сканування нелінійного локатора, що можливо при використанні спеціального об'єктива [1].

2. Опис оптичного методу пошуку прихованого відеоспостереження

З перерахованих методів пошуку прихованого відеоспостереження найбільш універсальним є оптичний, яким можна виявляти відеокамери будь-якого типу. Метод базується на ефекті світлоповертання (повернення падаючого променя світла точно в зворотному до джерела напрямку при великому діапазоні кутів падіння). При цьому відблиск виникає не на поверхні вхідної лінзи а всередині об'єктива (на ПЗС-, або КМОП-сенсорі, рис. 1). Цей відблиск на відміну від поверхневого відбиття яскравіше і спостерігається з будь-якого напрямку, що знаходиться в полі зору камери [2].

Щоб відрізнити відеокамеру від поверхневого відблиску необхідно змінити ракурс. При цьому відблиск від об'єктива залишиться там же, а поверхневий відблиск зміститься, зникне або значно зміниться його інтенсивність. Таким чином при правильному проектуванні системи виявлення прихованого відеоспостереження – ефективність маскування камер за допомогою блискучих предметів суттєво знизиться. Це відноситься і до напівпрозорих перешкод

^аDubrova.taras@mail.ru

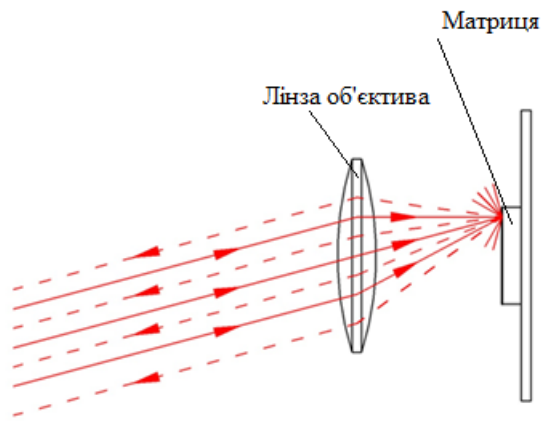


Рис. 1. Ефект світлоповертання оптичного пристрою

– відблиск на поверхні буде зміщуватися при зміні положення спостерігача, а частина випромінювання, що досягла об'єктива камери все одно дасть “правильний” відблиск, який буде залишатися на місці [2].

Існуючі системи та прилади оптичного методу пошуку прихованого відеоспостереження (“Антисвід”, “Сокол-М”) мають суттєві недоліки. Це в першу чергу високий вплив людського фактору (прилади являються ручними, що впливає на точність, швидкість, достовірність виявлення прихованих камер). Тому доцільним є створення автоматизованої системи пошуку прихованого відеоспостереження, яка не буде залежати від людського фактору і збільшить швидкість пошуку.

3. Автоматична система пошуку прихованого відеоспостереження

Запропонований варіант автоматичної системи пошуку прихованого відеоспостереження базується на основі лазерної локації, подальшим вдосконаленням системи на основі патенту РФ №2544305. Система складається з приймача і передавача лазерного випромінювання, блоку обробки зображення, блоку управління, блоку руху системи (що забезпечить безперервне сканування вказаного простору та зміну пеленгаційного кута для фільтрування помилкових цілей).

Принцип роботи системи показаний на рис. 2.

Система здійснює кругове сканування стін, стелі, місць розміщення прихованого відеоспостереження. Сканування проводиться в 2 етапи: на першому приймач і передавач оптичного випромінювання знаходяться поблизу один одного, на другому етапі приймач і передавач знаходяться на різних ракурсах (змінюється пеленгаційний кут), це позбавляє від помилкових цілей, що маскують приховані камери. Результатами є:

- підвищення завадостійкості роботи системи в умовах виникнення помилкових відблисків;
- зменшення часу сканування всієї поверхні;
- зменшення ймовірності пропуску прихованої камери.

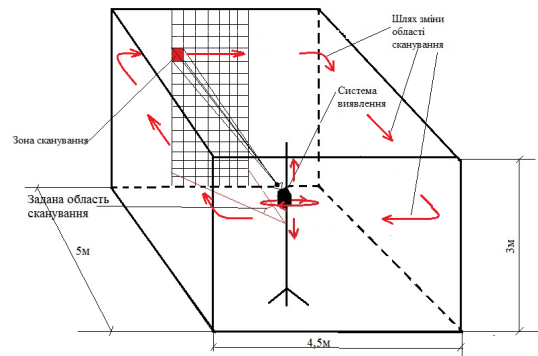


Рис. 2. Принцип роботи запропонованої автоматизованої системи

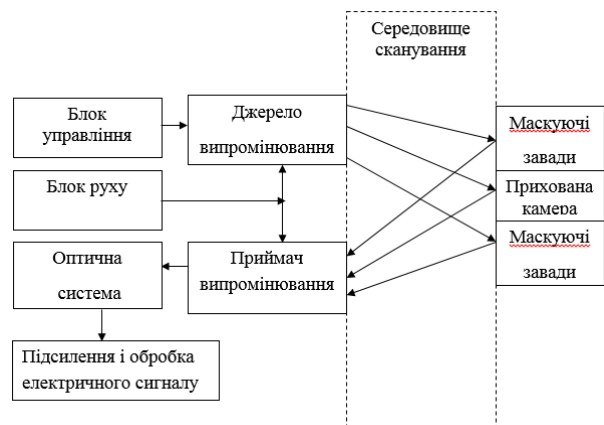


Рис. 3. Структурна схема автоматичної лазерно-локаційної системи для пошуку прихованого відеоспостереження

На рис. 3 показана структурна схема запропонованої системи.

Система передбачає використання вузької діаграми спрямованості лазера і приймального пристрою (близько 1°), рис. 4. Діаграма спрямованості приймального пристрою переміщується синхронно з діаграмою спрямованості лазера [3].

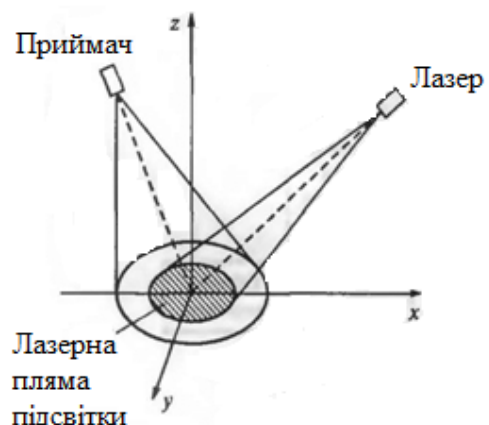


Рис. 4. Діаграма спрямованості лазера та приймального пристрою

Використання в приміщенні передбачає переміщення системи в декілька місць сканування що виключає появу «сліпих зон» (рис. 5) [4].

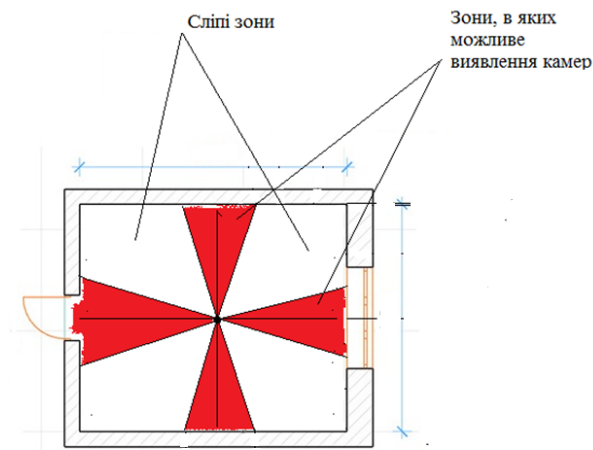


Рис. 5. Діаграма спрямованості лазера та приймального пристрою

Швидкість сканування – одна із переваг системи. Можна оцінити час сканування системи одного етапу для кімнати висотою 3 м та параметрів сканування:

- діаметр плями лазерної підсвітки – $D = 0.5$ см;
- час за який система робить один оберт – $t_1 = 0.5$ с;
- Кількість обертів: $N = h/D = 3/0,05 = 600$.

Час сканування для одного етапу :

$$t = N \cdot t_1 = 0.5 \cdot 600 = 300(c).$$

Зрозуміло, що на одній позиції повністю кімнату просканувати неможливо, через наявність сліпих зон. Кількість потрібних місць встановлення системи для повного сканування потрібного приміщення буде залежати від його розмірів. Чим більша кімната – тим більше потрібно місць встановлення системи – тим більше часу сканування потрібно.

4. Алгоритм обробки отриманого зображення поверхні, що сканується, для збільшення ймовірності ідентифікувати приховану камеру

Алгоритм обробки отриманого зображення скануючої поверхні передбачає віднімання двох сусідніх – “активного” та “пасивного” – відеокадрів з подальшою пороговою обробкою кадру їх різниці. “Пасивний” – кадр, при якому використовуються тільки фонове освітлення поверхні. “Активний” – кадр при лазерному і фоновому освітленні поверхні. Джере-

лами фонового випромінювання можуть бути сонце, люмінесцентні лампи, лампи розжарювання, світлодіоди та інші активні джерела випромінювання. У ситуаціях, коли інтенсивність “корисного” випромінювання перевищує інтенсивність “помилкового”, представлений алгоритм забезпечує правильну роботу системи. Для всіх інших випадків алгоритм формує кілька порогових значень для визначення інтенсивності кожного відблиску і за рахунок визначення нерівномірності контурів цих відблисків визначає хибні – це ті, у яких контури не наближаються до кругових [5].

5. Висновки

На даний час боротьба з несанкціонованою фото та відео зйомкою є дуже актуальною. Існує багато видів прихованих камер, найкращим методом для їх пошуку являється оптичний. Для пошуку сучасних камер прихованого відеоспостереження доцільним є створення автоматичної системи на основі лазерної локації. Запропонований варіант автоматичної лазерно-локаційної системи, має ряд переваг:

- відсутність впливу людського фактору на якість пошуку прихованих відеокamer;
- зменшення часу сканування у порівнянні з ручними приладами;
- зменшення ймовірності пропуску прихованої камери при скануванні;
- підвищений захист від помилкових цілей.

Перелік використаних джерел

1. Техническая защита информации: учеб. пособие для студентов вузов. В 3 т. Том 1. Технические каналы утечки информации / А. А. Хорев — М. : НПЦ “Аналитика”, 2008. — 436 с.
2. Разработка метода и аппаратуры измерения световозвращательных характеристик ОЭС ИК диапазона / Р. О. Степанов, Н. В. Барышников — М. : Измерительная техника. 2007. — с. 24–28.
3. Исследование отражательных характеристик световозвращателей в ИК диапазоне / Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. / В. Е. Карасик, Н. В. Барышников, Р. О. Степанов — М. : Приборостроение. 2010. — с. 3–16.
4. Лазерные системы видения: Учеб. пособие / В. Е. Карасик, В. М. Орлов — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. — 352 с.
5. Проектирование лазерных локационных изображающих систем: Учеб. пособие / Н. В. Барышников, В. Б. Бокшанский, В. Е. Карасик — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 55 с.