

ЗБРОЯ, ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА АКТИВНОЇ ОБОРОНИ

УДК 623.4

А.В. Криворучко,
здобувач Центрального
науково-дослідного інституту
озброєння та військової техніки
Збройних Сил України

ОГЛЯД ТА ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ПОЗИЦІЇ СНАЙПЕРА

У статті розглянуто технічні системи виявлення позиції снайпера. Проаналізовано фізичні явища, на яких ґрунтується принцип роботи кожної системи. Ви-світлено переваги та недоліки існуючих методів виявлення.

Ключові слова: снайпер, постріл, куля, звук, оптичний приціл, виявлення, глушник, теплове випромінювання.

В статье рассмотрены технические системы обнаружения позиции снайпера. Проанализированы физические явления, на которых основывается принцип работы каждой системы. Освещены преимущества и недостатки существующих методов выявления.

Ключевые слова: снайпер, выстрел, пуля, звук, оптический прицел, обнаружение, глушитель, тепловое излучение.

Technical systems for finding out of the position of a sniper are considered. The physical phenomena which are the basis of the principle of work of every system are analyzed. Advantages and lacks of existent methods of exposure are found out.

Keywords: sniper, shot, bullet, sound, optical scope, detection, silencer, heat radiation.

В умовах розростання та загострення терористичної і кримінальної активності питання забезпечення безпеки стає одним з актуальних завдань як для державних правоохоронних органів, так і для недержавного сектору охорони. Найважливішим завданням усіх структур є своєчасне виявлення загрози на початковій стадії її підготовки [1].

Слід зазначити, що часто й ефективно залучаються зі злочинною метою саме снайпери. Ігнорувати снайпера неможливо. Від нього не рятують відстань і бронезилет. Проти снайперської кулі безсила охорона. Снайпер спроможний докорінно змінити ситуацію на полі бою, поставити потрібну точку в політичному процесі та з точністю хірурга знешкодити терориста [4].

То як же ефективно виявити снайпера?

Помітити снайпера неозброєним оком дуже непросто, ба навіть більше, практично неможливо. Професійні стрільці приділяють величезну увагу не лише виконанню точного пострілу, але і вибору позиції та, звичайно ж, маскуванню. Проте яким би майстерним не був снайпер, існують фактори, вплив яких приховати просто неможливо. Основними з них є теплове випромінювання, відблиск оптичного прицілу і, звісно ж, постріл.

У статті зосередимо свою увагу на технічних системах виявлення позиції снайпера, його методах роботи та визначимо переваги і недоліки кожного з методів.

Постріл з вогнепальної стрілецької зброї як процес викидання метального елемента з каналу ствола стрілецької зброї супроводжується низкою супутніх процесів, що демаскують позицію, з якої відбувся постріл. До основних демаскуючих ознак пострілу можна віднести такі:

- звук;
- спалах;
- дим;
- пил (сніг), що здійснюється пороховими газами [3].

Звукометричний метод ґрунтується на пеленгації звуку пострілу за допомогою декількох мікрофонів та подальшому обчислюванні положення стрільця по запізненні звукової хвилі.

Основні джерела звуку при пострілі – куля (якщо її швидкість більша за швидкість розповсюдження звуку в повітрі), що генерує ударну хвилю, і порохові гази, які супроводжують кулю або випереджають її з надзвуковою швидкістю. Миттєво розширюючись при виході з каналу ствола, порохові гази утворюють звукові коливання, які чутно на значних відстанях [5]. Ці обставини дозволяють надійно реєструвати ударні хвилі на значних відстанях. Як приклад розглянемо систему визначення пострілу акустичну – “СОВА” (рис. 1).



Рис. 1 Система визначення пострілу акустична “СОВА”

Один з вузлів системи складається з системи мікрофонів, які розміщені один відносно одного у взаємно перпендикулярних площинах, утворюючи акустичні грати. Мікрофони фіксують звукові коливання, система розраховує азимутний напрям стосовно місця знаходження снайпера і кута місця. Сила звукового тиску дозволяє розрахувати дальність до цілі. Таким чином, визначення місця розташування стрільця зводиться до побудови поверхні ударної хвилі, що створюється кулею, і відновлення зворотним рахунком траєкторії її польоту та точки пострілу. При цьому враховуються закон втрати швидкості кулі та сила тяжіння.

Системи бувають не тільки стаціонарні. Відомо про створення та успішну апробацію систем, що встановлюються на транспортні засоби та дають змогу надійно виявляти позицію стрільця звукометричним методом при русі транспорту зі швидкістю до 60 км/год (рис. 2).



Рис. 2 Акустична система виявлення пострілу “Boomerang”

Нещодавно стало відомо про проведення робіт зі створення персонального детектора (рис. 3).



Рис. 3 Персональний акустичний детектор “Boomerang Warrior-X”

Датчик кріпиться на тактичний жилет. Увесь комплект устаткування важить трохи більше 300 г. При пострілі система, виявивши кулю, що летить, дає попереджувальний сигнал у навушники і миттєво виводить детальну інформацію про місце розташування стрільця на персональний дисплей. Система враховує те, що солдат постійно рухається, переміщується, та синхронно оновлює місце розташування снайпера відносно переміщення солдата. Координати ворожих вогневих точок автоматично переносяться на електронну карту і використовуються для проведення вогню у відповідь.

Здатність виявляти звукові коливання різко зменшується, якщо використовуються дозвуківі боєприпаси та пристрої зменшення рівня звуку пострілу.

До переваг зазначеного методу відносяться:

- пасивний режим виявлення (нічого не випромінює);
- автоматичне всепогодне цілодобове виявлення;
- круговий сектор виявлення;
- одночасне виявлення декількох вогневих позицій.

До недоліків звукометричного методу слід віднести:

- виявлення тільки після пострілу;
- обмежені можливості в умовах застосування супротивником засобів маскування пострілу (при використанні глушників, створенні звукових перешкод або при перевідбитті звукової хвилі);
- відносно невелика дальність ефективного виявлення.

Досить цікавим і інформативним є інфрачервоний (ІЧ) діапазон спектра, оскільки саме тут зосереджена основна доля власного електромагнітного випромінювання більшості об'єктів природного і штучного походження, що оточують людину. ІЧ-діапазон охоплює довжини хвиль від 0,76 до 1000 мкм. Особливий інтерес викликає найбільш інформативний діапазон 7–14 мкм, що повністю збігається з найбільш широким вікном прозорості атмосфери і такий, що відповідає максимальній випромінювальній здатності об'єктів спостереження в температурному діапазоні від -50 до $+500$ °С [6].

Тепловізійний метод ґрунтується на виявленні теплового випромінювання (ІЧ-діапазон) людського тіла і теплового “вихлопу” вогнепальної зброї при пострілі за допомогою спеціальних приладів (рис. 4).



Рис. 4 Інфрачервоний сенсор “Weapon Watch”

Основним шляхом реалізації тепловізійного методу є створення апаратних засобів, що забезпечують перетворення температурного розподілу або інфрачервоного випромінювання у видиме зображення (рис. 5).



Рис. 5 Тепловізійне зображення людини

До переваг зазначеного методу належать:

– пасивний режим виявлення (нічого не випромінює).

До недоліків тепловізійного методу слід віднести:

- обмежені можливості в умовах застосування супротивником дульних пристроїв зменшення світіння полум'я під час пострілу – полум'ягасників;
- можливість уникнути виявлення (установкою неправдивих цілей або за допомогою теплового маскування);
- обмежені можливості в умовах поганої видимості (сильного дощу, снігу тощо);
- обмежене поле зору.

Крім того, в снайперському комплексі людина–зброя є ще одне слабке місце – оптичний приціл. Оптичний приціл (стрілецької зброї) – прицільний пристрій, у конструкції якого використано перетворення світлового променя за допомогою системи лінз [2]. Саме цю конструктивну особливість оптичного прицілу і враховує метод лазерної локації.

Лазерна локація – це випромінювання лазерних імпульсів і прийом відбитого сигналу від оптичних систем, що містять віддзеркалювальну поверхню у фокальній площині (ефект “зворотного відблиску”).

Принцип дії оптико-електронних приладів типу “Антиснайпер” (рис. 6 та 7) ґрунтується на використанні фізичного ефекту світлоповернення, що полягає в здатності оптичних систем відбивати зондуєче випромінювання у зворотньому напрямку під кутом, близьким до кута його падіння [7]. Теоретично все виглядає дуже просто. Будь-який оптичний прилад дає зворотний відблиск в усьому полі свого зору, тобто, якщо ми потрапляємо у поле зору супротивника, то і ми його бачимо. Але саме тут і з'являється “підводне каміння”. Адже, окрім цього відблиску від оптичної цілі ми маємо на вході ще й величезну кількість шуму – фонового випромінювання і різних перевідбитих променів від навколишніх предметів. Алгоритм виділення корисного сигналу на фоні шумів – це і є “ноу-хау”, що забезпечує надійну роботу зазначених систем.



Рис. 6 Денний прилад спостереження й виявлення оптичних систем “Луч-1М”

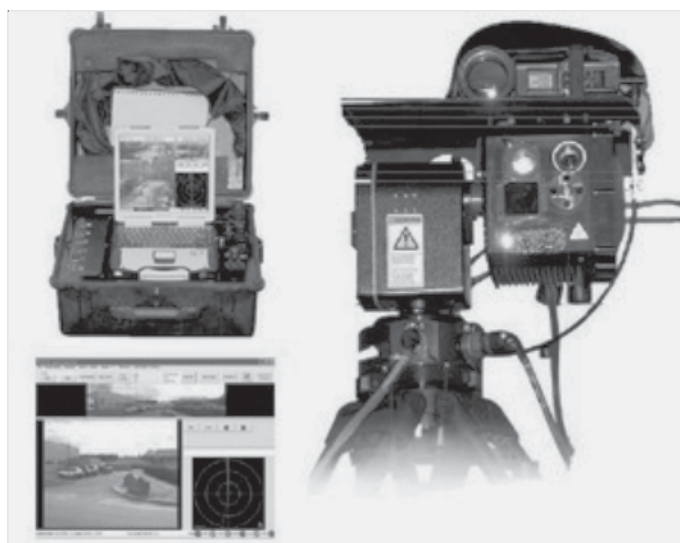


Рис. 7 Детектор SLD 500

Чому виникає ефект “зворотного відблиску”? Причина полягає в тому, що в одному з фокусів (точніше, у фокальній площині) будь-якої оптичної системи обов'язково знаходиться який-небудь світлочутливий елемент – скляна пластина з нанесеною на неї сіткою (оптичні приціли, біноклі), фотоплівка або CCD-матриця (фото- і відеокамери), фотокатод електронно-оптичного перетворювача (прилади нічного бачення) або навіть сітківка людського ока. Саме від них і відбивається лазерне випромінювання, повертаючись у тому ж напрямку, звідки воно прийшло (рис. 8).

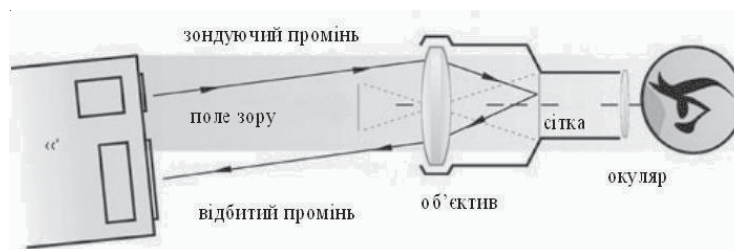


Рис. 8 Загальний принцип роботи пошукових оптико-електронних пристроїв

Прилади дозволяють реєструвати оптико-електронні засоби спостереження у вигляді яскравого відблиску на фоні підстилаючої поверхні (рис. 9).

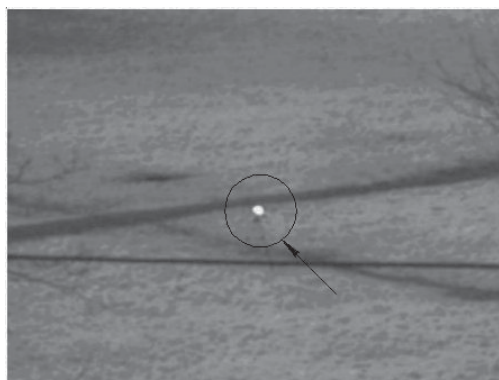


Рис. 9 Приклад виявлення снайперського прицілу на відстані 250 м

До переваг зазначеного методу належать:

- висока завадозахищеність;
- велика дальність виявлення (більше 2 км);
- неможливість уникнути виявлення;
- цілодобове виявлення.

До недоліків методу лазерної локації слід віднести:

- активний режим виявлення (випромінювані сигнали демаскують систему);
- можливість виявлення тільки при потраплянні у поле зору оптичних приладів супротивника;
- обмежені можливості в умовах недостатньої видимості (сильного дощу, снігу, туману тощо).

Проаналізувавши переваги і недоліки кожного з розглянутих методів, слід зазначити, що найкращого чи універсального методу виявлення позиції снайпера не існує. Ефективність виявлення залежить від багатьох факторів, основними з яких можна назвати: особливості місцевості, погодні умови, рівень підготовки і технічного оснащення снайпера та особового складу контрснайперських груп.

Зважаючи на викладене вище, висновок напрашується сам – питання виявлення снайперів наразі переходить у площину практичного розширення технічних можливостей систем виявлення. Іншими словами, снайперів виявити можна. Проте загрозу снайперської атаки необхідно нейтралізувати на початковій стадії її підготовки з використанням повного комплексу антиснайперських заходів, а не відбивати і ліквідовувати її де-факто, коли час вже втрачено й ціль уражено.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Ромачев Р.В.* Если снайпер получил заказ... / Р.В. Ромачев, И.Ю. Нежданов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http : // r-techno.com/files/snaiper.pdf](http://r-techno.com/files/snaiper.pdf).
2. ДСТУ ГОСТ 28653:2009. Зброя стрілецька. Терміни та визначення понять. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 180 с.
3. *Криворучко А.В.* Дослідження основних демаскуючих ознак вогнепальної стрілецької зброї при пострілі та шляхи їх усунення / А.В. Криворучко // Сучасна спеціальна техніка. – 2009. – № 4(19). – 2009. – С. 53–57.
4. *Потапов А.А.* Искусство снайпера / А.А. Потапов. – М. : Издательство ФАИР, 2010. – 544 с.
5. *Бабак Ф.К.* Основы стрелкового оружия / Ф.К. Бабак. – СПб. : Полигон, 2003. – 253 с.
6. *Ллойд Дж.* Системы тепловидения / Дж. Ллойд ; пер. с англ., под ред. А.И. Горячева. – М. : Мир, 1978. – 416 с.
7. *Карасик В.Е.* Лазерные системы видения / В.Е. Карасик, В.М. Орлов. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 352 с.

Отримано 4.10.2012