

УДК 528.72/73

**О.М. Рудковський****А.Д. Черненко****С.І. Оборнєв****В.В. Федоренко****І.М. Ільків**, к.т.н., доц.*Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П.Сагайдачного, м. Львів, Україна*

## **РОЗВИТОК ЛАЗЕРНИХ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ СНАЙПЕРСЬКОЇ ОПТИКИ**

*У статті розглянуто окремі аспекти розвитку засобів виявлення оптичних приладів прицілювання і спостереження противника вітчизняного та закордонного виробництва, проведений аналіз їх ефективності протидії сучасній зброї снайперів. Розглянуто перспективи вдосконалення виробництва із застосуванням новітніх технологій та сучасних матеріалів з подальшим інтегруванням приладів в єдину бойову систему контр снайперської боротьби.*

**Ключові слова:** *засоби виявлення оптичних приладів прицілювання та спостереження, функціональне призначення, методи виявлення, оптико-електронна боротьба, уражаючі фактори, сучасні матеріали, індивідуальний захист, єдина бойова система.*

### **Постановка проблеми**

Аналіз бойових втрат особового складу під час проведення АТО (операції Об'єднаних сил) на Луганському та Донецькому напрямках свідчить про те, що втрати від вогню снайперів противника дорівнюють втратам від нічних вогневих контактів з противником та в результаті підриву на мінно-вибухових пристроях разом взятих. Тому точність визначення позицій ворожих снайперів, своєчасність їх знищення стає першочерговим завданням в умовах особливості ведення нестандартних бойових дій у гібридній війні на Сході України. Загрозу снайперської атаки необхідно нейтралізувати на початковій стадії її підготовки з використанням повного комплексу антиснайперських заходів.

Снайперські групи РФ та НЗФ, що діють на лінії зіткнення озброєні потужними зразками снайперської зброї калібру 7,62-мм, 12,7-мм та 14,5-мм з сучасними оптичними приладами прицілювання, що дозволяє противнику ведення ефективного прицільного вогню з відстані від 800 до 2500 м. Це значно мінімізує можливість швидкого й точного виявлення ворожих вогневих позицій, і як наслідок – своєчасне прийняття відповідних контрзаходів. Достовірне виявлення вогневої позиції снайпера неозброєним оком практично неможливе, навіть враховуючи присутні демаскуючі фактори місця його розташування, а саме: теплове випромінювання, прим'ята трава та зламане гілля кущів, відблиск оптичного прицілу, постріл (звук, спалах, дим, пил). Ворожі снайпери добре підготовані не тільки з точки зору ураження цілі з першого пострілу. Професійний стрілець приділяє багато уваги маскуванню на місцевості тому помітити його із допомогою звичайних оптичних приладів спостереження (біноклів, стереотруб, приладів нічного бачення) складно. Сучасна спеціальна оптика не дає відблиску, теплове випромінювання мінімізоване.

Тому вимогою сьогодення є створення таких спеціальних технічних засобів виявлення професійних стрільців-невидимок, що дозволить швидко та з достатньою точністю визначити місце знаходження замаскованого снайпера противника.

### **Аналіз досліджень і публікацій**

На даний час чітко визначено й досліджено такі методи визначення оптичних приладів снайпера як оптичний, звукометричний, тепловізійний та оптико-електронний (лазерна локація). Ці методи засновані на використанні різних фізичних принципів і елементної бази. До їх можливих технічних рішень належать акустичні системи, інфрачервоні давачи, а також оптико-електронні прилади виявлення снайперських оптичних приладів у денних та нічних умовах [1].

*Оптичний метод* – ґрунтується на візуальному визначення позиції снайпера за спалахом пострілу. Такий спосіб є достатньо неефективним й застарілим, він фактично не залишає часу на відповідну адекват-

ну реакцію. Тому коли йдеться розмова про оптичний метод, слід мати на увазі реєстрацію світлового чи іншого випромінювання, що розповсюджується або відбивається від оптичних пристроїв снайперів. До них насамперед належать приціли, біноклі, прилади нічного бачення, далі йдуть далекоміри, засоби підсвічування та цілевказівок. Всі ці прилади мають властивість відбивати або випромінювати електромагнітні хвилі визначеного діапазону, за якими можливо виявити та індексувати снайпера противника.

*Звукометричний метод* – ґрунтується на пеленгації звуку за допомогою групи з декількох мікрофонів із подальшим обчислюванням положення стрільця по ефекту запізнення звукової хвилі пострілу. Даний метод дозволяє надійно реєструвати ударні хвилі на значних відстанях («Сова» (РФ), «Boomerang Warrior-X» (США)). Переваги методу: пасивний режим роботи, автоматичне всеподобне цілодобове виявлення, круговий сектор спостереження, можливість одночасного виявлення відразу декількох вогневих позицій ворожих снайперів. Недоліки: виявлення позиції тільки безпосередньо після пострілу, обмежені можливості в умовах застосування стрільцями глушників, звукових завад, або при резонансному багатократному відбитті звукової хвилі від перешкод, відносно невелика дальність виявлення.

*Тепловізійний метод* – ґрунтується на виявленні теплового випромінювання (інфрачервоного діапазону) людського тіла і теплового «вихлопу» вогнепальної зброї під час пострілу за допомогою спеціальних приладів – інфрачервоних сенсорів («Weapon Watch» (США)). Перевагою методу є пасивний режим роботи (нічого не випромінює). Недоліки: обмежені можливості в умовах застосування противником на зброї полум'ягасників, обмеженість виявлення у разі обладнання противником хибних цілей або використання тепло-маскування, висока залежність від погодних умов (сніг, рясний дощ, туман), обмежене поле зору.

*Лазерна локація* – ґрунтується на використанні фізичного ефекту повернення відбитого світла, що полягає у здатності наявних оптичних систем відбивати випромінювання, що їх зондує у зворотному напрямку, під кутом, близьким до кута його падіння. Це випромінювання лазерних імпульсів і прийом відбитого сигналу від оптичних систем, що містять у конструкції поверхні, які відбивають світло у фокальній площині (ефект «зворотного відблиску»). У цьому методі важливе значення має здатність приладів відокремити корисний сигнал на фоні інших «шумів» – фонового випромінювання і різноманітних відбитих променів від навколишніх предметів: вікон будинків, пляшок, битого скла, захисних окулярів – тобто неоптичного скла (прилад «Луч-1М» (РФ), детектор «SLD-500» (Франція)) (рис. 1).



Рис. 1 – Прилад спостереження й виявлення оптичних систем «Луч-1М»

Переваги зазначеного методу: висока завадо захищеність; велика дальність виявлення (більше 2000 м), неможливість уникнути виявлення, цілодобова робота. Недоліки: активний режим виявлення (випромінювальний сигнал), можливість виявлення тільки при потраплянні у поле зору оптичних приладів противника, обмежені можливості в умовах поганої видимості [2, 3].

### Постановка задачі та її розв'язання

Кожен з вищевказаних методів має притаманні лише йому переваги та недоліки. Для вирішення низки питань, пов'язаних з розробкою та впровадженням в серійне виробництво сучасних ефективних засобів виявлення оптичних приладів спостереження (ОПС) та прицілювання снайперів противника для забезпечення потреб Збройних сил України, проведемо аналіз існуючих методів та розроблених на їх основі приладів виявлення ОПС противника в арміях країн – членах НАТО та потенційного противника – Російської Федерації. Також розглянемо напрямки їх подальшого вдосконалення та розробку новітніх приладів, які б поєднували у собі позитивні якості кожного з існуючих методів. Основним призначенням

нових розробок має стати створення компактної універсальної системи, здатної в автоматичному режимі дистанційно виявити місцезнаходження та координати снайпера, визначати дальність до нього, встановлювати факт проведення прихованого відео-спостереження та розвідки у складних умовах рельєфу місцевості, з подальшим здійсненням бездротової передачі інформації на мобільний або стаціонарний пункт управління, для прийняття відповідних контр-снайперських дій. Основною областю застосування розробок повинно стати виявлення снайперів та прихованих оптичних засобів розвідки, охорона спеціальних зон і територій, захист важливих об'єктів, організація контр-снайперської боротьби.

**Метою статті є:** дослідження ефективності існуючих методів виявлення оптичних приладів спостереження та прицілювання противника шляхом побудови оптимальної структури алгоритмів роботи, їх адекватності у системі «солдат-навколишнє середовище-реальна бойова обстановка». Аналіз особливостей кожного методу, щодо ефективності виявлення прицільної оптики в умовах застосування противником проти відбивного покриття та їх застосування в контр-снайперській боротьбі, визначення їх позитивних показників та недоліків. Дослідження багатокритеріального підходу до вирішення завдань виділення відблиску оптики на фоні природних і штучних завод.

### Виклад основного матеріалу

Аналізуючи переваги й недоліки кожного з розглянутих методів, слід зазначити, що найкращого чи універсального методу практично не існує. Ефективність виявлення залежить від багатьох факторів, а саме: особливості місцевості, погодні умови, рівень підготовки і технічне оснащення ворожих снайперів та особового складу контр-снайперських груп.

Основними об'єктами оптико-електронної боротьби визначимо:

- штатні оптичні засоби спостереження й розвідки – монокуляри, біноклі, стереотруби;
- оптичні приціли стрілецької зброї, снайперські приціли;
- оптичні і електронно-оптичні приціли установок ПТКР, важких кулеметів і ПЗРК;
- оптичні прилади і приціли бронетехніки;
- оптичні прилади вимірювання дальності та цілевказівок;
- тепловізійні пристрої всіх типів, окремі, або ті, що входять до складу комплексів;
- оптичні і електронно-оптичні елементи систем управління навігацією озброєння вертольотів та безпілотних летальних апаратів.

Важливою частиною оптико-електронної боротьби є превентивне виявлення оптичних пристроїв противника, визначення їх координат та знищення. Оптико-електронні пристрої виявлення з використанням електронно-оптичних перетворювачів (ЕОП) дозволяють ефективно виявляти замасковані позиції ПТКР, бронетехніки, спостережних пунктів, снайперів – тобто вести активну розвідку оптичних пристроїв противника і використовувати за необхідністю комплекс заходів щодо їх придушення та виводу з ладу на відстанях до 2000 м [3].

Ефект «зворотного відблиску» полягає у тому, що в одному з фокусів (у фокальній площині) будь-якої системи обов'язково знаходиться який-небудь світлочутливий елемент – скляна пластина з нанесеною на неї сіткою (оптичні приціли, біноклі, фотокатод електронно-оптичного перетворювача приладу нічного бачення або сітківка людського ока). Саме від них і відбивається лазерне випромінювання, повертаючись у тому ж напрямку, звідки воно прийшло (рис.2).

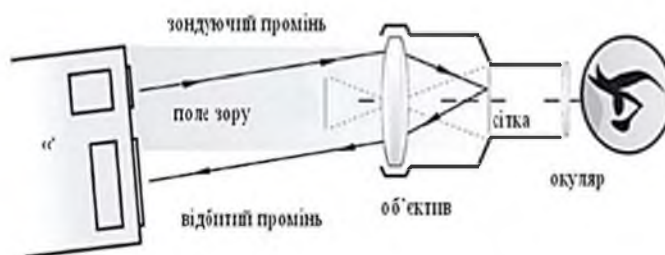


Рис. 2 – Загальний принцип роботи пошукових оптико-електронних пристроїв

Принцип дії приладу заснований на лазерній локації місцевості й обробці поверненого, відбитого від визначеного об'єкта (оптико-електронної системи (ОЕС), сітківки ока, що знаходиться у фокусі системи та інші) лазерного випромінювання. Відбите від ОЕС випромінювання з каналу, що зондує, поступає спочатку у приймальний канал приладу, та в подальшому на блок обробки, який формує сигнали світлової індикації і звукової сигналізації. Також, крім виявлення приладів прицілювання та спостереження, можливе виконання інших супутніх завдань, а саме:

- постановку завад ворожим снайперам шляхом сканування лазерним променем місцевості, заважаючи противнику ведення прицільного вогню та спостереження в оптичні прилади;

- введення в оману, шляхом використання променів невеликої потужності спрямованих у бік противника, імітуючи прицільне наведення на нього зброї (рис. 3).



Рис. 3. Малогабаритний лазерний комплекс протидії снайперам «Павук»

**Аналіз розробок приладів та засобів виявлення позицій снайперів в провідних країнах світу.** В сухопутних військах провідних країн світу з метою скорочення бойових втрат особового складу, що знаходиться в зонах військових конфліктів, широко застосовуються портативні засоби виявлення вогневих позицій снайперів і вогневих засобів противника. Вони дозволяють з достатньою точністю визначати місця розташування снайперів противника («Boomerang Warrior -X» (США)).

Для підвищення ймовірності виявлення вогневих позицій противника і точності визначення координат цілі практикується комбіноване використання лазерних, оптоелектронних та звукометричних методів визначення позицій снайпера, а також їх поєднання в єдину мережу.

Оптоелектронні засоби виявлення оптики забезпечують реєстрацію інфрачервоного (ІЧ) випромінювання, що виникає на зрізі дульної частини ствола стрілецької зброї в момент пострілу. Дальність виявлення цілі до 1000 м, точність визначення місця розташування близько 1,5 м.

До складу апаратури входять: інфрачервона та цифрова відеокамери, пристрій управління і відображення (портативний комп'ютер зі спеціалізованим програмним забезпеченням, навігаційне обладнання). Інформація від інфрачервоної камери передається на дисплей, де на фоні цифрової карти місцевості відображаються: місце знаходження стрільця і напрямок на нього (цілевказівки); ділянка місцевості в районі пострілу, а також інформація про тип і калібр зброї, з якої ведеться вогонь противника (рис. 4).



Рис. 4. Оптико-електронні пристрої виявлення оптичних приладів

Найбільшого поширення у військах отримали лазерні та оптоелектронні засоби виявлення типу: «Mirage» (США), «SLS» (ФРН), «Spotlight-P», «ELO-5230A» і «EL / L-8293» (Ізраїль) [4].

Портативна звукометрична апаратура реєструє момент і напрямок приходу звукової хвилі, що виникають під час пострілу на зрізі каналу ствола зброї. Подальше визначення координат цілі здійснюється кутомірним способом. Портативні звукометричні пристрої виявлення забезпечують реєстрування пострілу зі стрілецької зброї калібру 5,45-мм і більше (з глушником та без нього), визначення дальності до цілі (до 700 м), типу зброї (калібру), напрямку на вогневу позицію, в тому числі під час руху на транспортних засобах зі швидкістю до 100 км/год. Основним недоліком таких засобів є зниження точності визначення координат цілі в умовах гірської місцевості і щільної міської забудови, тобто при багатократному відбитті звукової хвилі. В збройних силах іноземних держав найбільш широко застосовуються прилади: «Boomerang» (США), «SVAT» (Великобританія) та «Pillar-V» (Франція).

Міністерство оборони Франції проводить активні роботи зі створення та вдосконалення засобів точного виявлення позицій снайперів, використовуючи промислові лазери Glint, наприклад у приладі «SLD-500» фірми CILAS (рис. 5).





**Рис. 5. Детектор «SLD-500» фірми CILAS** Лазерні засоби виявлення – це переносні пристрої, що забезпечують реєстрацію випромінювання, відбитого від оптичних поверхонь лінз прицілів і оптико-електронного обладнання, визначаючи місце розташування цілі з точністю до 1 м. Дальність виявлення вогневої позиції сягає близько 1200 м. До складу таких засобів входять: лазерний випромінювач, приймач відбитого випромінювання на основі цифрової камери з рідкокристалічним дисплеєм, процесор. При вмиканні лазерного пристрою відбувається сканування лазерним променем визначеної зони спостереження. Процесор аналізує прийняті сигнали і видає у реальному масштабі часу інформацію щодо результатів пошуку об'єкта на пристрій відображення з одночасним сповіщенням звуковим сигналом про виявлення цілі. Ці засоби можна використовувати індивідуально, зокрема, при веденні бойових дій в пішому порядку, в тому числі у відриві від основних сил, на автомобільній і бронетанковій техніці, а також у складі єдиної мережі контролю території, що охороняється, в автоматичному режимі (командні пункти управління, опорні пункти підрозділів).

Така технологія заснована на ефекті «ока кішки», тобто відбиття світла від сітківки ока або інших матеріалів, що мають здатність розсіювати світло. Експлуатація лазерного комплексу виявлення снайперів «SLD-500» конструктивно передбачена як в переносному варіанті, так і на базі автомобільної та бронетанкової техніки.

Оптико-електронний блок приладу здійснює формування лазерного випромінювання із заданими характеристиками, відеознімання і сканування зони спостереження, прийом відбитих сигналів і отримання вихідних даних для цілевказівок. Він складається з лазерного пристрою сканування, приймача випромінювання, лазерного пристрою цілевказівок, лазерного далекоміра, цифрового компаса, кутоміра і відеокамери.

Апаратура управління, обробки і відображення даних дозволяє проводити аналіз сигналів, що надходять від оптоелектронного блоку з видачею результатів в реальному масштабі часу на дисплей. При цьому поточна обстановка в зоні контролю відображається у вигляді панорамної експозиції з можливістю вибору і збільшення потрібної ділянки місцевості для більш детального спостереження, а ймовірний сектор знаходження цілі із зазначенням на неї у вигляді зображення монітора радіолокатора для більш зручного сприйняття.

Програмно-апаратні засоби комплексу забезпечують його інтеграцію з додатковими засобами розвідки і передачі даних, зокрема з інфрачервоною камерою, звукометричною апаратурою виявлення позицій снайперів, радіолокаційною станцією, а також з системами управління вогнем різних комплексів зброї [4].

**Аналіз розробок Російської Федерації.** В Росії також проводять роботи в цьому напрямку. Компанія «БЕЗАР-ИМПЕР» розробила оптико-електронні прилади типу: приціл нічний спеціальний «Анти-снайпер» (1ПН106, 1ПН119, 1ПН120, 1ПН121, 1ПН123), що призначені для дистанційного виявлення приладів спостереження, оптичних і оптико-електронних засобів, прицілів, довгофокусних об'єктивів в умовах як інтенсивного денного, так і слабого нічного освітлення. Для підсвічування використовується напівпровідниковий лазер (рис.6).



**Рис. 6. Оптико-електронний прилад «Антиснайпер»**

Принцип дії оптико-електронних приладів «Анти-снайпер», аналогічно до вище розглянутих зразків, заснований на використанні фізичного ефекту повертання світла, що полягає в здатності оптичних систем відбивати випромінювання промінню зондування у зворотному напрямку під кутом, близьким до кута його падіння. Прилади призначені для застосування на 7,62-мм снайперських гвинтівках СВД, СВДС та СВ-98, кулеметах ПКМН та ПКП «Печенег», великокаліберних (12,7-мм, 14,5-мм) снайперських гвинтівках АСВК та СВДК.

Крім того, проведено дослідження щодо можливості отримання відблиску, що блимає від ОЕП під час несинхронної роботи імпульсного лазерного випромінювача та ЕОП у режимі стробірування на близьких (кратних) частотах, що виникають у результаті періодичного співпадіння імпульсів.

Як результат дослідження, був визначений принцип дії нового приладу – лазерна локація (підсвічування) місцевості й обробка поверненого відбитого інфрачервоного випромінювання від ОЕП противника. На полігонних випробуваннях штатний снайпер виявив за одну хвилину п'ять замаскованих позицій снайперів на різних відстанях, у тому числі за зашклинами вікнами будинку. Продовжуючи розробки подібних приладів, компанія «БЕЗАР-ИМПЕР» створила оптико-електронні прилади за принципом дії приладу «Анти-снайпер»: «СПИН-2», «Самурай», «Луч-1», «Луч-1М» (рис.7).



Рис. 7 – Варіанти застосування оптико-електронних приладів типу «Антиснайпер»

**Оптико-електронні засоби виявлення оптичних приладів противника у Збройних силах України.** Українська компанія «Archer» («Термал Віжн Текнолоджіс»), відома виробництвом, насамперед тепловізійних приладів, пропонує для українській армії розробку нового комплексу розвідки і виявлення оптичних приладів «Сич 5К10» і переносного приладу «Сич-Н6К10».

Комплекс «Сич-5К10» є багатофункціональним оптико-електронним пристроєм, який призначений для цілодобового відеомоніторингу місцевості, пошуку цілей та автоматичного виявлення замаскованих оптичних приладів прицілювання і спостереження, визначення їх координат і відстані в складних умовах рельєфу місцевості та міських забудов. Комплекс забезпечує раннє і оперативне виявлення оптичних засобів прицілювання і факту прихованого спостереження за об'єктами, що дозволяє запобігти снайперській атаці ще на етапі підготовки (рис.8).



Рис. 8. Комплекс розвідки і виявлення оптичних приладів «Сич 5К10» та «Сич - Н 6К10»

**Шляхи вирішення проблеми ефективності контр-снайперської боротьби.** Для вирішення даної проблеми слід використовувати можливість оптико-електронних приладів (ОЕП) не тільки виявляти оптичні системи, а й інтегруватися в інші системи: акустичні, сейсмічні, радіолокаційні; вертольоті, танкові і артилерійські комплекси, а також стати базою для створення потужних анти-снайперських і розвідувальних комплексів спеціального призначення, наприклад, під час поєднання їх з великокаліберними снайперськими гвинтівками, кулеметами, автоматичними гранатометами та іншими засобами вогневого ураження, включаючи броньовану техніку. Подібні комплекси успішно застосовуються спеціальними підрозділами армій країн – членів НАТО та РФ.

Також слід враховувати тактику дій снайперів. Під час виходу у район своїх дій і пошуку позиції, разом з групою прикриття снайпер є уразливим та слабким для звичайних засобів спостереження, як будь-який інший боець. До того ж він виділяє багато тепла, що буде помітно у тепловізорі. В цьому випадку для його виявлення та знищення більш ефективним буде спостереження з повітря, використовуючи бойовий розвідувально-ударний безпілотний квадрокоптер (рис.9)



Рис. 9 – ОЕП на стрілецькій зброї та бойовому розвідувально-ударному квадрокоптері

У даному випадку потрібна розробка спеціальної модифікації коптеру, яка забезпечить радіус його дії до 1500 м (оптимальна дистанція роботи снайпера), вантажопідйомність не менше 1 кг (камери, теплові датчики, а також зброя – РОГ типа Ф-1, або РГД-5), із загальною вагою не більше 4 кг (для зручності транспортування). Застосування стрілецької зброї у цьому випадку недоцільно. Коптер здійснює пошук цілі за допомогою теплових датчиків, камер видимого, або ІЧ-діапазону. Атакує проводиться з висини 35-40 метрів. При наявності групи прикриття снайпера, доцільна вогнева підтримка з метою придушення противника вогнем великокаліберних кулеметів, розрахунками АГС або з озброєння бойових машин [5, 6].

Дослідження ефективності методів виявлення оптичних приладів прицілювання та спостереження снайперів противника по-казали недостатню надійність візуально-оптичного методу у порівнянні зі звуко-метричним, тепловізійним та лазерним оптико-електронним (рис.10).

Не зважаючи на те, що розглянуті методи мають відповідні переваги та недоліки, кожен з них має право на існування. Виходячи з результатів проведеного аналізу та досвіду бойових дій, зазначимо: ефективне лише комплексне застосування існуючих методів з обов'язковим інтегруванням у єдину систему із засобами вогневого ураження.

Порівнюючи технічні характеристики вітчизняних приладів із закордонними аналогами за такими показниками, як ефективність виявлення оптичних приладів прицілювання та спостереження, точність виявлення позиції снайпера на великій дальності, протидія природним та штучним завадам, автономність у роботі та відмінні масо-габаритні якості, бачимо відносно рівні показники, як наведено на рис. 11:

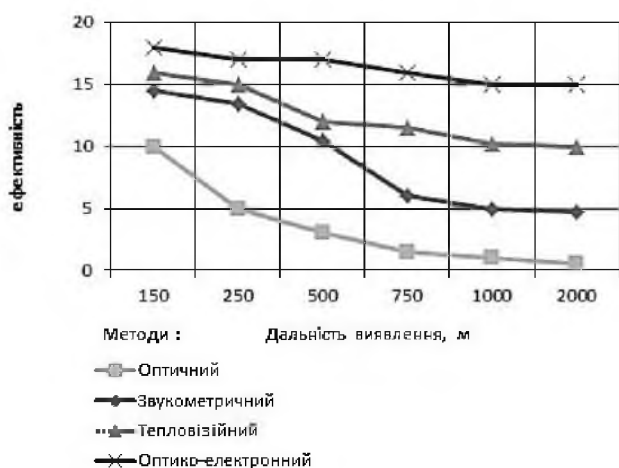


Рис. 10. Порівняльна характеристика показників ефективності методів виявлення противника

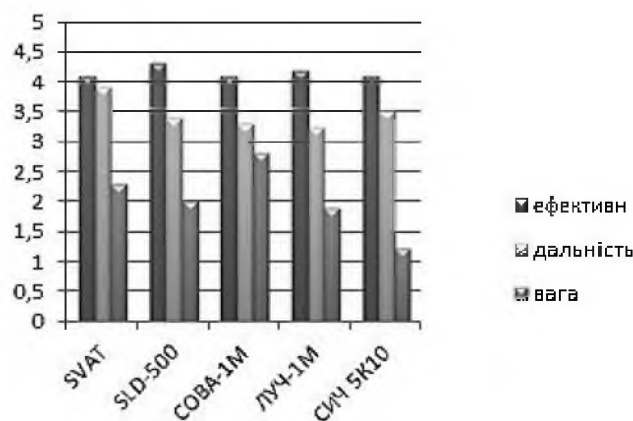


Рис. 11. Порівняльна характеристика приладів виявлення снайперів

## Висновки

Основними критеріями щодо вдосконалення існуючих та розробки нових зразків приладів виявлення оптичних приладів противника, з інтегрованими в них новітніми технологіями, повинні стати такі вимоги:

- реалізація ефективних алгоритмів багатоспектрального виявлення прицільної оптики в умовах застосування протидієвних покриттів;
- здійснення повністю автоматичного процесу виявлення прицільної оптики і оптичних приладів спостереження;
- забезпечення низького рівня помилкових спрацювань завдяки багатокритеріальному підходу до вирішення завдань виділення відблиску оптики на фоні завад;
- забезпечення високої швидкодії процесу виявлення прицільної оптики завдяки побудові оптимальної структури алгоритмів роботи;
- організація автономної роботи системи та обміну даних в реальному часі шляхом застосування засобів бездротового зв'язку;
- мінімізація масо-габаритних параметрів системи при одночасному забезпеченні великої дальності дії.

З метою якісного та своєчасного забезпечення підрозділів ЗС України сучасними засобами виявлення оптичних і оптико-електронних приладів противника та ефективного ведення контр-снайперської боротьби, необхідно кардинально змінити підхід до вирішення існуючих в цьому напрямку проблем, а саме:

1. Створити відповідний орган при Міністерстві оборони для організації робіт щодо впровадження нових розробок винахідників (розробників) та підприємств військово-промислового комплексу;
2. Залучити до розробок та проведення випробувань зразків науково-дослідні установи НАНУ у тісній співпраці з підприємствами оборонно-промислового комплексу;
3. Налагодити чіткий взаємозв'язок з військовими підрозділами Збройних сил, для своєчасного узгодження питань пов'язаних з розробкою та випробовуванням систем виявлення та вогневого ураження снайперів противника на полі бою;
4. Забезпечити відповідне фінансування програми розвитку вітчизняного виробництва приладів виявлення оптичних приладів противника з боку держави.

### Список використаних джерел

1. Смелков В.М. *Экспресс-расчет дальности наблюдения тепловизионной системы* / В.М. Смелков // *Специальная техника*. – 2015. – № 4 (26). – С. 56-58.
2. Ковалев А.А. *Возможности тепловизионного метода неразрушающего контроля в решении антитеррористических задач* / А.А. Ковалев, А.В. Ковалев // *Техника спецслужб*. – 2007. – № 5. – С. 30-32.
3. Алексеев А. *Лучшие военные инновации в США в 2017 году* / Е. Колобов // *Зарубежное военное обозрение*. – 2011. – № 3. – С. 91-92.
4. *Land Warrior Integrated Soldier System, United States of America* / *News, views and contacts from the global Army industry* / [http://www.army-technology.com/projects/land\\_warrior/](http://www.army-technology.com/projects/land_warrior/)
5. Сильников М.В., Байдак В.И. *Состояние, перспективы развития и унификации носимого вооружения и боевой индивидуальной экипировки* // *Защита и безопасность. Общественно-правовой и научно-технический журнал*. – 1998. – № 3 (6). – С. 7-9.
6. Глотов В.М., Макаревич В.Д. *Виявлення місця розташування спалаху пострілу* / В.М. Глотов, В.Д. Макаревич / *Науково-технічний збірник*. – Львів, НУЛП, 2017. – С.48-56.

**Рецензент:** П. Ванкевич д.т.н., с.н.с., Науковий центр Сухопутних військ Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна

## РАЗВИТИЕ ЛАЗЕРНЫХ СИСТЕМ ОБНАРУЖЕНИЯ СНАЙПЕРСКОЙ ОПТИКИ

А.Н. Рудковский, А.Д. Черненко, С.І. Оборнев, В.В. Федоренко

*В статье рассмотрено отдельные аспекты развития средств обнаружения оптических прицелов и приборов наблюдения за противником отечественного и зарубежного производства, проведен анализ их эффективности противодействия современного вооружения снайперов. Рассмотрены перспективы усовершенствования производства с использованием новых технологий та современных методов с дальнейшим интегрированием приборов в единую боевую систему контр снайперской борьбы.*

**Ключевые слова:** *средств обнаружения оптических приборов прицеливания и наблюдения, функциональное назначение, методы обнаружения, оптико-электронная борьба, поражающие факторы, современные материалы, индивидуальная защита, единая боевая система.*

## THE DEVELOPMENT OF LASER SYSTEMS FOR THE DETECTION OF SNIPER OPTICS

A. Rudkovsky, A. Chernenko, S. Osborne, V. Fedorenko

*The article considers some aspects of the development of means of detection of optical aiming devices and observation of the enemy, domestic and foreign production, the analysis of their effectiveness of anti-modern weapons snipers. The prospects of improving production with the latest technology and modern materials with integration of the devices into a single combat system to counter a sniper fight.*

**Keywords:** *detection of optical aiming devices and surveillance, functionality, identification methods, optical-electronic struggle, striking factors of modern materials, personal protection, the only combat system.*