

УДК 004.056

**Розробка структури стенду захисту лазерного випромінювання
від оптико-електронної розвідки**

Автор: Д.Ю. Турчанінов, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

Науковий керівник: М.В. Турти, к.т.н., доц., Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

Для кожної конкретної інформаційно-телекомунікаційної системи склад, структура та вимоги до КСЗІ визначаються властивостями та актуальними загрозами безпеці оброблюваної інформації, класом автоматизованої системи та умовами експлуатації ІТС відповідно до нормативних документів з захисту інформації.

Оптико-електронна розвідка - процес добування інформації за допомогою засобів, що включають вхідні оптичну систему з фотоприймачем і електронні схеми обробки електричного сигналу, які забезпечують прийом електромагнітних хвиль видимого та інфрачервоного діапазонів, випромінених або відбитих об'єктами і місцевістю.

Оптико-електронна розвідка (ОЕР) призначена для вирішення наступних завдань:

- виявлення інформативних об'єктів;
- визначення форми, розмірів, стану інформативних об'єктів;
- визначення характеру випущеної продукції, її обсягу та ін.;
- зйомки територій з метою картографування місцевості;
- розвідки метеообстановки в заданих районах.

Метою даної роботи є визначення впливових факторів для ефективного захисту лазерного випромінювання від сучасних засобів оптико-електронної розвідки.

Основна частина.

Впливові фактори для ефективного захисту лазерного випромінювання від оптико-електронної розвідки визначаємо на основі аналізу принципів дії пристроїв ОЕР та їх складових.

Оскільки засоби ОЕР включають вхідні оптичну систему з фотоприймачем і електронні схеми обробки електричного сигналу, які забезпечують прийом електромагнітних хвиль видимого та інфрачервоного діапазонів, випромінених або відбитих об'єктами і місцевістю, то впливовими факторами для їх дієвості можна вважати:

- умови спостереження у видимому та інфрачервоному діапазонах електромагнітних хвиль;
- тип та параметри оптичної системи (фокусна відстань, робочий діапазон довжин хвиль об'єктів, розмір плями випромінювача в зоні обробки, кратність телескопа);
- тип та параметри фотоприймача;
- параметри, які забезпечують електронні схеми обробки електричного сигналу (підсилення, фільтрація, стійкість до зовнішніх електромагнітних завад, генерація власних шумів, інформативність вихідного сигналу).

Апаратура ОЕР встановлюється на космічних і повітряних носіях, а також може застосовуватися в наземних умовах. Принцип роботи апаратури ОЕР заснований на прийомі власного випромінювання об'єктів і фону або відбитого від них випромінювання сонця, місяця, зоряного неба. Апаратура ОЕР дозволяє відрізнити об'єкт від фону за умови, що яскравість об'єкта перевищує яскравість фону.

З принципів побудови і структури сучасних засобів ОЕР та засобів захисту від неї впливає, що впливовими факторами частота та довжина хвилі випромінювання, кут падіння променя та площа на яку він падає.

Визначені впливові фактори є основою для функціонального складу і структури лабораторного стенду.

До головних властивостей лазерного випромінювання, які впливають на ефективність захисту лазерного випромінювання від оптико-електронної розвідки, відносяться: частота випромінювання (довжина хвилі), площа перерізу лазерного променя.

Серед параметрів оптичних систем впливовими можна в загальному випадку визнати фокусну відстань, робочий діапазон довжин хвиль, а також тип і параметри приймача.

Як фактори, пов'язані з особливостями конструктивних рішень оптоелектричних перетворювачів, визначимо наявність фільтрації та підсилення сигналів, стійкість до електромагнітних завад, здатність генерувати власні шуми.

Вплив умов спостереження визначається часом доби, коли проводяться спостереження; станом середовища, через яке проходить оптичний сигнал, зокрема, наявністю забруднень, їх хімічним складом, розмірами часток і вмістом в одиниці об'єму, наявністю і типом атмосферних явищ (сніг, дощ, туман, блискавки, димка, північне сяйво), характеристиками фону, на якому розташований об'єкт (контрастність об'єкт-фон, здатність утворювати відблиски і засліплювати оптичну систему), взаємним розташуванням об'єкта, засобів розвідки і засобів захисту,

зокрема, кутом падіння променя на об'єкт, відстанню до об'єкта, відносними швидкостями пересування об'єкт-фон і об'єкт-засіб розвідки при стаціонарних засобах захисту.

Серед властивостей засобів захисту на їх дієвість в комплексі засобів захисту інформації з точки зору протидії ОЕР виділено їх здатність впливати на фактори попередніх чотирьох груп, тобто створювати перешкоди ефективній дії оптичної системи, електронного обладнання, змінювати умови проходження лазерного випромінювання, обмежувати можливості небезпечного взаємного розташування засобів ОЕР та об'єкту захисту.

Оцінювання критичності вище визначених факторів для ефективного захисту лазерного випромінювання від оптико-електронної розвідки проведемо методом аналізу ієрархій (MAI) за групами факторів.

MAI полягає в декомпозиції (розкладанні) проблеми на все більш прості складові частини і подальшій обробці послідовності тверджень особи, яка приймає рішення, за допомогою парних порівнянь. В результаті може бути виражений відносний ступінь взаємодії в ієрархії. Ці твердження потім виражаються чисельно.

MAI включає процедури синтезу багатьох тверджень, отримання пріоритетності критеріїв та знаходження альтернативних рішень. Важливим є те, що отримані таким чином значення є оцінками в шкалі відношень, але відповідають так званим "жорстким" оцінкам.

Вирішення проблеми - процес поетапного становлення пріоритетів. На першому етапі виявляють найбільш важливі елементи проблеми, на другому — найкращий спосіб перевірки тверджень та оцінки елементів. Весь процес підлягає перевірці та переосмисленню доти, доки не буде встановлено, що він охопив усі важливі характеристики вирішення проблеми.

За результатами розрахунків можна зробити висновок, що найбільш критичним для ефективного захисту лазерного випромінювання від ОЕР є показник факторів, пов'язаний з властивостями лазерного випромінювання. Тому при захисті лазерного випромінювання від засобів ОЕР найбільшу увагу необхідно приділити саме йому.

Даний метод дозволяє отримати досить точний результат, що залежності від кількості порівнювальних критеріїв.

Висновки. Як показав проведений аналіз, впливовими факторами для ефективного захисту лазерного випромінювання від сучасних засобів оптико-електронної розвідки є принципи роботи сучасної апаратури ОЕР, їх параметри, а також принципи роботи і параметри сучасних лазерів. Відповідно розроблюваний стенд повинен містити лазери різних типів, набір засобів ОЕР чи їх моделей і засоби визначення їх характеристик. Ефективність засобів захисту у складі стенду повинна визначатися в автоматизованому режимі.

Список літератури:

1. НДТЗІ 2.2-002-06 Протидія технічним розвідкам. Норми захисту параметрів лазерного випромінювання від оптико-електронної розвідки. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБ України від 22.03.2006 р. № 07.
2. НДТЗІ 2.2-004-06 Протидія технічним розвідкам. Норми з протидії засобам фотографічної та оптико-електронної розвідок. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБ України від 29.12.2006 р. №021.
3. НДТЗІ 2.3-009-06 Протидія технічним розвідкам. Методика контролю виконання норм захисту параметрів лазерного випромінювання від оптико-електронної розвідки. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБ України від 22.03.2006 р. № 07.
4. НДТЗІ 2.3-011-06 Протидія технічним розвідкам. Методики контролю виконання норм з протидії засобам фотографічної та оптико-електронної розвідок. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБ України від 29.12.2006 р. № 021.
5. НД ТЗІ 2.4-002-06 Протидія технічним розвідкам. Рекомендації із захисту параметрів лазерного випромінювання від оптико-електронної розвідки. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБ України від 22.03.2006 р. № 07.
6. НДТЗІ 2.4-004-06 Протидія технічним розвідкам. Рекомендації з протидії засобам фотографічної та оптико-електронної розвідок. Затверджено наказом ДСТСЗІ СБ України від 29.12.2006 р. № 021.