Есе

На тему

Діапазони випромінювання візуально-оптичних каналів витоку інформаціі

З дисципліни

Фізичні основи технічних засобів розвідкі

Виконав:

Бойко Вадим

Структура оптичного каналу витоку інформації

Носієм інформації в оптичному каналі витоку інформації є світлові хвилі у видимому і інфрачервоному діапазоні.

Об'єкт спостереження в оптичному каналі витоку інформації є одночасно джерелом інформації і джерелом сигналу в тому сенсі, що світлові промені, що несуть інформацію про видових ознаках об'єкта, є відображені об'єктом промені зовнішнього джерела або його власні випромінювання.

Відбитий від об'єкта світло містить інформацію про його зовнішній вигляд (видових ознаках), а випромінюється об'єктом світло - про параметрах випромінювань (сигнальних ознаках). Запис інформації виробляється в момент відбиття падаючого світла шляхом зміни яскравості і спектрального складу відбитого променя світла. Випромінюється світло містить інформацію про рівень і спектральний склад джерел видимого світла, а в інфрачервоному діапазоні за характеристиками випромінювань можна також судити про температуру елементів випромінювання.

У загальному випадку об'єкт спостереження випромінює електромагнітні хвилі і відображає світло іншого джерела як у видимому, так і ІК-діапазонах. Однак в конкретних умовах співвідношення між потужністю власних і відображених випромінювань у видимому та ІЧ-діапазонах істотно відрізняються.

У видимому діапазоні потужність випромінювання визначається в переважній більшості випадків потужністю відбитого світла і містяться в об'єкті штучних джерел світла.

Основним і найбільш потужним зовнішнім джерелом світла є Сонце. Сонце випромінює величезну кількість енергії в досить широкій смузі частот - від ультрафіолетового до інфрачервоного (0,17-4 мкм). Максимум сонячного випромінювання доводиться на 0.47 мкм, в ультрафіолетовій частині воно різко зменшується.

В інфрачервоному діапазоні потужність випромінювання об'єкта залежить від температури тіла або його елементів, потужності падаючого на об'єкт світла і коефіцієнта відображення об'єкта в цьому діапазоні. Середня температура поверхні Землі близька до 17 градусів за Цельсієм. Максимум її вторинного теплового випромінювання доводиться на 9,7 мкм. Об'єкти під дією сонячної радіації протягом дня по-різному віддають накопичене тепло в навколишній простір. Відмінності в температурі випромінювання можуть розглядатися як демаскуючі ознаки.

Об'єкти можуть мати власні джерела теплової енергії, наприклад, високотемпературні елементи машин. Максимум теплового випромінювання таких об'єктів зміщується в короткохвильову область, що служить демаскирующим ознакою для таких об'єктів.

Технічні засоби розвідки, що застосовуються для спостереження в оптичному каналі витоку інформації, має загальну структуру.

Будь-який засіб спостереження містить оптичний приймач, що включає оптичну систему, светоелектрічеських перетворювач, підсилювач та індикатор.

Оптична система або об'єктив проектує світловий потік з інформацією від об'єкта спостереження на екрані светоелектрічеських перетворювача. Останній перетворює зображення на своєму екрані (вході) в паралельний або послідовний потік електричних сигналів, параметри яких відповідають яскравості і кольору кожної точки зображення. Розміри точки визначають роздільну здатність оптичного приймача. Зміна виду носія на виході оптичного приймача викликано тим, що тільки електричні сигнали в якості носіїв інформації забезпечують можливість виконання необхідних процедур з сигналами (посилення, обробки, реєстрації та т. Д.) Для представлення інформації в формі, прийнятній для людського сприйняття.

Для візуально-оптичного спостереження в інфрачервоному діапазоні необхідно невидиме для очей зображення в інфрачервоному діапазоні (понад 0,76 мкм) перемістити в видимий діапазон. Для візуально-оптичного спостереження в ІК-діапазоні застосовуються прилади нічного бачення (ПНВ).

Основу приладів нічного бачення становить електронно-оптичний перетворювач (ЕОП), що перетворює невидимий оком світло в видимий. Найпростіший ЕОП, так званий стакан Полотна, складається з двох паралельних пластин, поміщених в скляний стакан, з якого викачане повітря.

Склянка Полотна

Зовнішня сторона першої пластини - фотокатода покрита світлочутливим матеріалом (шаром з окису срібла з цезієм), другий являє металізований екран з люмінофором. Між пластинами створюється сильне електричне поле величиною 4-5 кВ.

На фотокатод об'єктивом проектується зображення в ІК-діапазоні. У кожній точці фотокатода виникають вільні електрони, кількість яких пропорційно яскравості відповідної точки зображення. Під дією електричного поля електрони вириваються з фотокатода і, розганяючись, спрямовуються до екрану з люмінофором. У моменти зіткнення електронів з люмінофором виникають спалахи світла, яскравість яких еквівалентна кількості електронів. Таким чином, на екрані з люмінофором формується зображення у видимому діапазоні, що повторює вихідне в ІК-діапазоні.

Прилади нічного бачення ефективно працюють в умовах природного нічного освітлення, але не дозволяють проводити спостереження в повній темряві (при відсутності зовнішнього джерела світла). Їх чутливості недостатня для прийому світлових променів в ІК-діапазоні, випромінюваних тілами.

Прилади нічного бачення (ПНВ) поділяють на 3 групи:

прилади малої дальності дії (нічні окуляри), що дозволяють бачити фігуру людини на відстані 100-200 м. Вага і габарити цих приладів дозволяють носити їх у кишенях, сумках, портфелях,

прилади (нічні біноклі, труби) середньої дальності (людина видно до 300-400 м), спостереження ведеться з рук,

прилади великої дальності дії (до 1000 м), що встановлюються для спостереження на тринозі або рухомому носії.

За способом підсвічування прилади нічного бачення умовно поділяють на три типи:

об'єкт спостереження підсвічується за допомогою штучного джерела інфрачервоного випромінювання, розміщеного на приладі нічного бачення, з підсвічуванням від природного освітлення,

приймає власне теплове випромінювання об'єкта спостереження.

Прилади нічного бачення першого типу містить ІК-фару у вигляді звичайного джерела світла потужністю 25-100 Вт, закриту спереду спеціальним фільтром. Наприклад, прилад нічного бачення з підсвічуванням «Аргус» дозволяє вести спостереження в повній темряві об'єктів на відстані до 120 м. На цьому видаленні можна розрізнити силует людини і визначити тип транспортного засобу. Пізнати людини за ознаками зовнішності і особи можна на значно меншій відстані 35-50 м.

Прилади нічного бачення без підсвічування при освітленості вночі в літній час (ПНВ без підсвічування вітчизняного виробництва «Ворон») дозволяють бачити фігуру людини на відстані до 300-400 м.

Прилади третього типу називаються тепловізорами.

Перешкоду для створення приладу спостереження в повній темряві на розглянутих принципах створюють теплові шуми фотокатодов. Зниження рівня цих шумів досягається зниженням температури фотоприймача. Для достовірного виділення енергії теплового випромінювання на тлі власних шумів фотоприймача останній потребує охолодження до дуже низьких температур в інтервалі -70 ° - (-200) ° С.