

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАВАД В АТМОСФЕРНОМУ КАНАЛІ НА СТРУКТУРУ ІНФОРМАЦІЙНОГО СИГНАЛУ

Будіянська Л.М., Лепіх Я.І., Іванченко І.О., Сантоній В.І.

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Міжвідомчий науково-навчальний фізико-технічний центр

МОНмолодьспорту і НАН України

вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65082, e-mail: ndl_lepikh@onu.edu.ua

Для дистанційного збору й обробки інформації про об'єкти зондування та вирішення проблеми дистанційного контролю просторової зони необхідна розробка оптико-електронних сенсорів (ОЕС). Оскільки в більшості випадків ОЕС функціонує в умовах нестационарних оптичних завад у газоподібних або дисперсних середовищах, що характеризуються коефіцієнтом розсіяння уперед і назад, коефіцієнтом заломлення, то саме ці параметри впливають на зміну структури інформації при передачі її від джерела до приймача.

Авторами були проведені дослідження структури оптичних сигналів, що пройшли через випадково-неоднорідні середовища і відбиваються від різноманітних поверхонь, та визначені закономірності модуляції відбитого випромінювання в залежності від параметрів зондуючого сигналу.

Основна задача ОЕС, які функціонують в умовах впливу дестабілізуючих зовнішніх чинників, – визначення точних координат об'єкта відносно поверхні відбивача. Для розв'язання цієї задачі необхідно розглянути широкий спектр факторів, що створюють завади при ідентифікації реальних відбивачів. Основою аналізу є представлення ОЕС як оптико-електронної вимірювальної системи, що переміщується у випадково неоднорідному середовищі атмосферного каналу в умовах аерозольних і електромагнітних завад [1].

Інформаційний оптичний сигнал, що являє собою серію імпульсів, по каналу зв'язку середовище – поверхня – середовище попадає від передавача ОЕС на приймальну апертуру. Аналіз змін потоку випромінювання на вході ОЕС дає інформацію про параметри середовища поширення оптичного випромінювання

Відкритий оптичний канал, через який двічі проходить світловий потік у процесі вимірювань в ОЕС, є джерелом перешкод і спотворень, боротьба з якими є однією з основних задач, що вирішуються при виділенні корисної інформації. Інформація, що передається по каналу зв'язку, зазнає серйозних змін, трансформується й у точку прийому приходить у викривленому виді в порівнянні з переданою. Характер цих змін залежить від властивостей каналу зв'язку і поверхні відбиття.

Проведено аналіз впливу завадових засвітлювань. На вхід ОЕС нарівні з корисним оптичним сигналом надходить завадовий, який складається з флуктуацій світового фону і прямого сонячного засвітлювання. Коли фон не є рівномірним, це рівноспільно впливає на приймач флуктуючого потоку засвітлювання, що бере участь в утворенні сигналу перешкоди.

Дими, що являють собою аерозольні утворення штучного походження, послаблюють світловий потік у 10 разів при збільшенні оптичної щільності середовища на 20 %. При концентрації диму 600-800 мг/м³ має місце повна утрата видимості на відстані 1,0...1,5 м. Очевидно, що щільні димові аерозолі здатні впливати на роботу ОЕС.

У випадку малих відстаней збільшення концентрації водяних чи димових аерозолів може призвести до повної втрати видимості. Очевидно, що зворотне розсіювання світлової енергії від аерозольних утворень природного і штучного походження може створювати істотну перешкоду для роботи оптико-електронних пристроїв.

Одною з визначальних ознак при аналізі відбитого сигналу є крутість наростання його амплітуди. Законом зміни потужності на вхідному вікні фотоприймача в залежності від дальності визначено, що сигнал від аерозольних утворень повільно змінюється в порівнянні із сигналом від завади, а при малих відстанях вироджується в лінійну функцію, що може бути використано для їхнього розрізнення.

Експериментальна оцінка енергетичного часового спектра змінної складової фону показує, що для більшості реальних умов переміщення ОЕС відносно поверхні 90 % всієї енергії спектра зосереджено в смузі менш 7 кГц. За літературними даними енергетичним ослабленням оптичного випромінювання в результаті аерозольного розсіювання на коротких (до 5м) трасах можна нехтувати. Визначені кількісні рівні природних завадових впливів.

Результати досліджень дозволяють створити ОЕС для транспортних засобів, охоронних та інформаційно-вимірювальних систем, що функціонують у динамічному режимі, мають високі техніко-економічні параметри, такі як швидкодія, надійність і захищеність від світлових і атмосферних перешкод.

Література

1. Ваксман Ю.Ф., Иванченко И.А., Будиянская ЛМ, Сантоний В.И. Статистические признаки аэрозольных образований и их влияние на работу оптико-электронных навигационных систем. Тез. докл. XX науч. конф. стран СНГ "Дисперсные системы", Одесса, 23-27 сентября, 2002, С. 44.