

В. А. Гаршин, М. В. Куравський

ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕЖИМІВ РОБОТИ РІЗНОСПЕКТРАЛЬНИХ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ СПОСТЕРЕЖЕННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Анотація

Розглянуто шляхи оптимізації роботи різноспектральних оптико-електронних систем спостереження безпілотних літальних апаратів. Запропоновано порядок приведення різноспектральних різноспектральних зображень до одного розміру, масштабу та палітри кольорів з метою їх подальшого комплексування та отримання зображення яке поєднуватиме в собі інформативні ознаки кожного оптичного каналу.

Ключові слова: безпілотний літальний апарат, оптико-електронна система спостереження, різноспектральні зображення, комплексування зображень.

Abstract

Ways to optimize the operation of multispectral optical-electronic surveillance systems for unmanned aircraft are considered. The procedure for bringing multispectral multispectral images to the same size, scale and color palette is proposed in order to further integrate them and obtain an image that combines the informative features of each optical channel/

Keywords: unmanned aircraft, optical-electronic surveillance system, multispectral images, image fusion.

З досвіду отриманого особисто авторами під час застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для забезпечення бойових дій підрозділів сил оборони України встановлено, що наявність окремих телевізійних (ТВ) та інфрачервоних (ІЧ) каналів теоретично дозволяє забезпечити цілодобове спостереження за об'єктами (цільми), у той же час, є ряд особливостей у отриманні зображень об'єктів і фонів в складних умовах спостереження та відображення об'єктів на них. В першу чергу це пов'язано з:

різними технічними характеристиками різноспектральних каналів, реалізованих в оптико-електронних системах спостереження;

різними фізичними принципами отримання інформації різними спектральними каналами та їх ефективністю в різних, у тому числі, складних умовах спостереження;

яскравісними, контрастними та структурними особливостями (змінami) об'єктів і фонів;

застосуванням противником засобів маскування об'єктів та зниження помітності для засобів спостереження;

створенням хибних об'єктів.

Метою роботи є визначення шляхів оптимізації режимів роботи різноспектральних оптико-електронних систем спостереження безпілотних літальних апаратів.

Проаналізувавши технічні характеристики оптичних модулів та варіанти просторової деформації зображень отриманих з ТВ та ІЧ каналів спостереження БПЛА, можливо виділити декілька груп розташування зображень одне відносно одного:

- збігаються за розміром та співпадають в горизонтальній і вертикальній площинах;
- ІЧ зображення є частиною ТВ Зображення.

При першому варіанті вихідні зображення практично відразу готові для комплексування, необхідно лише привести їх до однієї палітри кольорів. Другий варіант більш складний та потребує додаткової обробки вихідних зображень, що можливо зробити виконавши декілька етапів.

По-перше оскільки зображення отримане з ІЧ каналу має меншу роздільну здатність, попередньо необхідно використовувати багатоканальні методи підвищення деталізації для приведення зображень до одного розміру та покращення якості.

По-друге виділення (за допомогою операторів Соббела, Канні, Превітт, тощо) та опис окремих інформативних ознак (за допомогою графів, найближчих сусідів, тощо) таких як контури, кути, замкнуті області або текстури.

Третій етап, це пошук збігу виділених ознак на вихідних зображеннях використовуючи фазову кореляцію, крос-кореляцію або метод взаємної інформації.

Визначивши відповідність виділених ознак, проводиться афінне перетворення зображень для приведення до однакових масштабів та кутів спостереження.

На останньому етапі проводиться безпосереднє суміщення зображень у відповідності до визначеного методу комплексування та поєднання інформативних ознак від кожного каналу спостереження на одному зображенні.

Запропонований варіант оптимізації режимів роботи різноспектральних оптико-електронних систем спостереження БпЛА покращує ведення спостереження в складних умовах та підвищує імовірність виявлення необхідних об'єктів на більш інформативному зображенні отриманому в результаті комплексування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Manjunath V. Joshi Multiresolution Image Fusion in Remote Sensing / Kishor P. Upla . – Cambridge: «Cambridge university press», 2019. – 255 p.

2. Колобродов В.Г. Комплексування інформації в багатоканальних оптико-електронних системах спостереження: монографія / В.І. Микитенко. – Київ: «Аверс», 2013. - 178 с.

Куравський Максим Віталійович — ад'юнкт науково-організаційного відділу, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. і. Кожедуба, Харків, e-mail: darin66612@gmail.com

Таршин Володимир Анатолійович — д-р техн. наук, професор, заступник начальника університету, Харківський національний університет Повітряних Сил ім. і. Кожедуба, Харків

Kyравskiy Maksym V. — Doctoral Student of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, email : darin66612@gmail.com

Tarshyn Volodymyr A. — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Deputy head of Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv