

SECTION 8. ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-172-5-17>

РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ КОМПЛЕКСНОЇ ОБРОБКИ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Сапожников К. М.

слухач

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

Гаценко С. С.

кандидат технічних наук,

заступник начальника кафедри розвідки

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

Шишацький А. В.

кандидат технічних наук,

старший науковий співробітник науково-дослідного відділу

*Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової
техніки Збройних Сил України*

м. Київ, Україна

Результати проведеного аналізу ефективності застосування технічних засобів моніторингу на території проведення Операції об'єднаних Сил (ООС) вказують, що найбільш достовірна та точна інформація надходить від засобів повітряного моніторингу, орбітальних засобів дистанційного зондування Землі та радіомоніторингу (РМ). Разом з тим, інструментальні похибки засобів РМ не дозволяють визначати місцеположення джерел радіовипромінювань (ДРВп) з точністю, необхідною для локалізації (нейтралізації) загроз, пов'язаних з порушенням Державного кордону, незаконним ввезенням/вивезенням на територію України озброєння та військової техніки, перекидання військ з території РФ. При цьому, отримані засобами РМ дані можуть використовуватися для націлювання інших видів моніторингу, в тому числі із застосуванням безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та дистанційного зондування Землі (ДЗЗ). За таких умов актуальності

набуває наукова проблема створення методологічного апарату комплексної обробки матеріалів (відомостей) здобутих технічними видами моніторингу як на етапі аналізу оперативної обстановки, так і на етапі планування операцій (бойових дій).

Отже, *мета роботи* полягає у розробці методологічного підходу комплексної обробки інформації РМ та моніторингу із застосуванням БПЛА/ДЗЗ.

Сучасні засоби БПЛА/ДЗЗ забезпечують викриття об'єктів моніторингу (ОМ) як територіального рівня, так і 1-го рівня з роздільною здатністю до 0,5 м та визначення їх місцезнаходження з точністю 30-50 м. При цьому обробка результатів такого моніторингу полягає в дешифруванні аерокосмічних знімків. Дешифрування являє собою складний інформаційно-логічний процес, що здійснюється оператором при цільовому вивченні зображення та полягає у виявленні, розпізнаванні, класифікації, а також загальній оцінці ОМ [1–6].

У загальному вигляді структура процесу дешифрування може бути зображена чотирма рівнями (рис. 1).

На першому рівні здійснюється усвідомлення завдання та планування процесу дешифрування. *На другому рівні* виконується пошук і виявлення ОМ відповідно до поставленого завдання. *На третьому рівні* проводиться детальний аналіз зображення метою якого є розпізнавання та інтерпретація виявлених ОМ.



Рис. 1. Типова схема процесу дешифрування аерокосмічних знімків

На четвертому рівні здійснюється оцінювання результатів обробки. Це найбільш складний етап процесу дешифрування, в ході якого визначається взаємозв'язок між виявленими об'єктами, викривається система управління ОМ, що, по суті, являє собою оперативну обстановку, яка склалася. В ході оцінювання обстановки викривається склад, стан та положення ОМ, що дозволяє прийняти рішення споживачу інформації стосовно планування подальших дій.

Процес дешифрування визначається трьома сумісними подіями, які описуються ймовірнісними показниками: виявлення ОМ; розпізнавання ОМ та детального дешифрування. Ймовірність виявлення ОМ залежить від кутових розмірів поля огляду (розмірів зображення), кутових розмірів зображення ОМ, контрасту ОМ з фоном, яскравості фону, часу пошуку та для зображення із заданою роздільною здатністю.

Площа збору розвідувальної інформації, що визначається для дешифрування одному оператору, залежить від просторового розрізнення знімка і становить 1000 – 5000 км². Така площа пошуку при відносно малих лінійних розмірах ОР (0,05 – 1,0 км) визначає затрати за часом обробки й оперативністю всього процесу дешифрування.

Ймовірність правильного розпізнавання простого ОМ за умови його виявлення залежить від лінійних розмірів на зображенні, лінійної роздільної здатності бортової спеціальної апаратури на місцевості, а також від форми ОМ.

При цьому ймовірність розпізнавання простого ОМ, що перебуває у структурі групового об'єкта, збільшується, що враховується коефіцієнтом С, який визначається у ході практичної обробки залежно від кількості простих об'єктів у структурі групового ОМ. Коефіцієнт С може набувати таких значень при структурному ускладненні об'єкта при збільшенні: на один простий окремий об'єкт – 1,1 – 1,5; на два простих об'єкти – 1,2 – 2,5; на три простих об'єкти – 1,3 – 3,0; на чотири простих об'єкти – 1,4 – 3,5.

Аналіз типової схеми процесу дешифрування (рис. 1) свідчить, що етап детального дешифрування (8, 9) є самостійним процесом вимірювання лінійних характеристик та інтерпретування отриманих значень. У той же час при виявленні та розпізнаванні ОМ на знімку місцевості (як мінімум три операції: 2, 5 та 6) можуть здійснюватись з використанням додаткової інформації, що надходить від інших видів моніторингу. Так, при виконанні операції 2 може використовуватись інформація від системи РМ про ймовірний тип об'єкта та район його місця розташування. Це дозволить організувати та здійснювати процес детального дешифрування більш цілеспрямовано. При виконанні операції 5 та 6, з використанням інформації від системи РМ про район

імовірного місцеположення ОМ та про його тип підвищує ймовірність та зменшує час його розпізнавання на аерокосмічному знімку.

Результати математичного моделювання свідчать про адекватність та можливість практичної реалізації запропонованого методологічного підходу. За таких умов подальшим напрямом наукових досліджень може стати розробка моделі системи комплексної обробки інформації РМ та моніторингу з використанням БПЛА/ДЗЗ як фундаменту інформаційної системи геопросторового моніторингу.

Література:

1. Роговець М. А. Інформаційна система оцінювання радіоелектронної обстановки / Збірник наукових праць ЖВІ НАУ. Житомир, 2008. Вип. 1. С. 196 – 203.

2. Калашніков Є. М., Гаценко С. С., Шишацький А. В. Аналіз характеру сучасних воєнних конфліктів. International scientific and practical conference “Challenges of hybrid war: information dimension”: conference proceedings, August 16-17, 2019. Vilnius: Izdevnieciba “Baltija Publishing”. pp. 24-27.

3. Alieinykov, I., Thamer, K. A., Zhuravskiy, Y., Sova, O., Smirnova, N., Zhyvotovskiy, R., Hatsenko, S., Petruk, S., Pikul, R., & Shyshatskiy, A. (2019). Development of a method of fuzzy evaluation of information and analytical support of strategic management. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(2 (102)), 16–27. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.184394>

4. Шишацький А. В., Гаценко С. С., Бігун Н. В. Проблеми теорії та практики інформаційного протиборства в умовах ведення гібридних війн: наук.-практ. конф., 24-25 жовтня 2019 року: тези доповідей. ЖВІ імені С. П. Корольова. 2019. С. 155–159.

5. Yakhno, I., Malyk, O., Hatsenko, S., Shyshatskiy, A., Pikul, O. Method of assessment of information availability of radio inflammation sources by devices of radioelectronic recognition. *Advanced information systems*. 2019. No. 3(1). pp. 98–103.

6. Shyshatskiy, A., Yakhno I., Malyk, O. and Hatsenko, S. (2019). “Foundation of the factors affecting the planning and management of the radioelectronic developmen”. *Системи управління, навігації та зв'язку*. No. 1 (53). pp. 162-167. DOI: 10.26906/SUNZ.2019.1.162.