

# ІНФОРМАЦІЙНЕ КОМПЛЕКСУВАННЯ ДАНИХ ПАРЦІАЛЬНИХ КАНАЛІВ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ

Мимріков Д.О., Фабіровський С.Є.

Науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Прудіус І.Н.

Національний університет «Львівська політехніка», Україна

E-mail: comerdima@gmail.com

*Анотація* — В роботі показана можливість підвищення ефективності роботи систем моніторингу шляхом інформаційного комплексування на різних рівнях даних парціальних каналів спостереження.

## 1. Вступ

Комплексування даних активних і пасивних каналів дистанційного спостереження при використанні різних ділянок спектру електромагнітних хвиль (ЕМХ) є могутнім інструментом підвищення ефективності систем моніторингу [1].

Ключовою ідеєю комплексування є реалізації алгоритмів оптимальної сумісної обробки відбитих сигналів і сигналів власного випромінювання спостережуваних об'єктів.

## 2. Основна частина

Під комплексуванням в роботі розуміють сукупність технічних рішень на апаратному і програмному рівнях, спрямованих на підвищення інформативності і завадостійкості дистанційного моніторингу шляхом об'єднання переваг парціальних спектральних каналів. Об'єднання інформаційних переваг парціальних спектральних каналів може бути на різних рівнях:

- піксельному рівні;
- інформативних ознак спостережуваних об'єктів;
- прийнятті поканально статистичних рішень.

Піксельний рівень дозволяє ефективно комплексувати парціальні спектральні канали з однаковими просторовими роздільними здатностями [2]. Для реалізації піксельного комплексування кожен піксель зображення у парціальному каналі повинен відповідати одному і тому ж елементу сцени, тобто відповідати одним і тим же кутовим координатам. Це можливо забезпечити шляхом сканування зони спостереження взаємноуставленими давачами парціальних каналів для забезпечення взаємоув'язки формованих зображень по кутових координатах.

Не вводячи обмежень на кількість парціальних каналів і фізичну природу сенсорів, доцільно здійснювати комплексування зображень окремих каналів по одному з наступних алгоритмів [2]:

а) забезпечення максимальної інформативності комплексованого зображення, що полягає у додаванні до базового зображення усі відмінності між зображеннями інших каналів

$$I(x, y) = I_i(x, y) + (1 - R_{ij}(x, y)) \cdot I_j(x, y); \quad (1)$$

б) забезпечення максимальної завадозахищеності комплексованого зображення, що полягає у зменшенні впливу каналу, що містить заваду, на результуюче зображення

$$I(x, y) = \frac{(N - R_{ij}(x, y)) \cdot I_i(x, y) + R_{ij}(x, y) \cdot I_j(x, y)}{N}. \quad (2)$$

У виразах (1), (2):  $N$  — кількість каналів;  $I(x, y)$  — сформоване зображення;  $I_i(x, y)$  та  $I_j(x, y)$  — зображення у  $i$ -му та  $j$ -му каналах відповідно;  $R_{ij}(x, y)$  — взаємкореляційна функція між  $i$ -м та  $j$ -м каналами.

Комплексування на рівні інформативних ознак сформованих зображень спостережуваних об'єктів, в єдиній системі координат (наприклад, кутомірні, дальнісні, доплерівські, поляризаційні «портрети»), вимагає співмірності відповідних роздільних здатностей парціальних спектральних каналів. Наявність високих дальнісних і доплерівських роздільних здатностей в активних каналах радіодіапазону, дозволяє доповнити радіометричні зображення в „картинній” площині.

Важливим є наявність у системі радіолокаційного каналу, оскільки ефективність його роботи залежить від погоди менше, ніж ефективність роботи інфрачервоних та оптичних каналів. Окрім того радіолокаційний канал дозволяє визначити відстань до спостережуваних об'єктів і їх швидкість руху.

Комплексування на рівні отриманих поканально статистичних рішень є найбільш загальним інформаційним підходом до підвищення ефективності багатоспектральних систем моніторингу.

Слід відмітити, що для досягнення максимальної інформативності та завадозахищеності комплексованої системи, необхідно формувати зображення парціальних каналів в істотно рознесених по частоті спектральних ділянках. Це обґрунтовано тим, що завада в одному парціальному каналу малоімовірно буде впливати на інший парціальний канал, який значно рознесений по частоті.

## 3. Висновки

Проведені дослідження надали можливість визначити шляхи підвищення інформативності дистанційного моніторингу, навігації та управління. Показано, що для підвищення ефективності інформаційного комплексування необхідно:

- забезпечити частотне рознесення парціальних каналів;
- використовувати парціальні канали з різними інформативними ознаками;
- забезпечити взаємоузгодженість роботи парціальних спектральних каналів у просторі та в часі.

## 4. Список літератури

- [1] Волосюк В.К. Комплексирование активных и пассивных радиолокационных систем дистанционного зондирования / В.К. Волосюк, В.Ф. Кравченко // Успехи современной радиоэлектроники. — 2002. — №2. — С. 3 — 23.
- [2] Прудіус І.Н. Багаторівневе комплексування графічної інформації в системах дистанційного зондування / І.Н. Прудіус, Л.В. Лазько, С.О. Семенов // Вісник НУ «Львівська політехніка». — 2007 — №618. — С. 3 — 11.

## INFORMATION COMPLEXATION OF MONITORING SYSTEM'S PARTIAL CHANNELS IMAGES

Mymrikov D.O., Fabirovskyy S.E.

Scientific adviser: Prudyus I.N.

Lviv Polytechnic National University, Ukraine

*Abstract* — The paper shows the possibility of improving the efficiency of monitoring systems by an information complexing at different levels of data in the partial channels of the monitoring.