

УДК 629.7:621.396

Г.В. Худов<sup>1</sup>, І.М. Бутко<sup>2</sup>, О.М. Кондратов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

<sup>2</sup>В/ч К-1410; <sup>3</sup>В/ч А1906

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ СТВОРЕННІ ПЕРСПЕКТИВНОЇ АПАРАТУРИ АЕРОКОСМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*В роботі проаналізовано можливість використання нових технічних рішень при створенні перспективної апаратури аерокосмічного моніторингу надзвичайних ситуацій.*

*аерокосмічний моніторинг, надзвичайна ситуація, технічне рішення*

### **Вягуп**

**Загальна постановка проблеми, аналіз останніх досягнень та публікацій.** У теперішній час при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій підвищується вимоги до апаратури аерокосмічного моніторингу [1 – 4].

В статті аналізується можливість використання нових технічних рішень, що розроблені під керівництвом доктора технічних наук професора Голкіна Дмитра Васильовича [5 – 10], при створенні перспективної апаратури аерокосмічного моніторингу надзвичайних ситуацій.

**Мета статті** – дослідження можливості використання сумісної оптимізації пошуку та виявлення надзвичайних ситуацій, методики високоточної прив'язки видових зображень, методики захисту видових зображень від дії маскуючих перешкод та методики побудови штучних багатобазових комплексів для пошуку та виявлення надзвичайних ситуацій.

### **Поягановка задачі та виклад матеріалів доялідження**

При проведенні аерокосмічного моніторингу надзвичайних ситуацій встановлено [1 – 4], що в бортових системах моніторингу існує протиріччя

між підвищенням вимог до збільшення площин територій, що контролюються та обмеженнями на енергетичний потенціал бортової апаратури. Для вирішення цього протиріччя пропонується використувати наступні нові технічні рішення:

- сумісна оптимізація пошуку та виявлення надзвичайних ситуацій;
- методика високоточної прив'язки видових зображень;
- методика захисту видових зображень від дії маскуючих перешкод;
- методика побудови штучних багатобазових комплексів для пошуку та виявлення надзвичайних ситуацій.

1. Сумісна оптимізація пошуку та виявлення надзвичайних ситуацій.

В теперішній час при рішенні практичних задач пошуку і виявлення незмінно виникають додаткові енергетичні витрати бортових виявників [5 – 7]. В роботах [5 – 7] розроблені теоретичні основи пошуку і виявлення об'єктів спостереження, а саме:

- синтезовано оптимальне байєсовське вирішальне правило прийняття рішення про виявлення об'єкту при сумісному пошуку і виявленні об'єктів спостереження в бортових системах спостереження;
- синтезовано оптимальне по критерію максимальної правдоподібності вирішальне правило виявлення об'єктів в поточній зоні огляду;
- розроблена структура системи сумісного пошуку і виявлення об'єктів в бортових системах спостереження;
- розроблена методика рішення прикладних задач сумісного пошуку і виявлення об'єктів в бортових системах спостереження.

Встановлено [5 – 7], що при використанні сформульованих вище теоретичних основ пошуку та виявлення об'єктів моніторингу суттєво знижуються вимоги до енергетичного параметра виявлення, а, отже до енергетичного потенціалу бортового виявника

2. Методика високоточної прив'язки видових зображень.

Встановлено, що у теперішній час для координатної прив'язки видових зображень використовуються реперні об'єкти, протяжність яких для надійного розпізнавання об'єкту складає декілька елементів розрізнення [1]. Відповідно, точність вимірювання координат таких об'єктів також складає декілька елементів розрізнення.

Таким чином, в даний час при обробці зображень існує протиріччя між зростаючими вимогами до точності прив'язки видових зображень і можливостями існуючих методів прив'язки видових зображень. Для вирішення вказаного протиріччя в роботі [8] розроблена методика вибору і оцінки точності вимірювання координат реперних об'єктів на видових зображеннях.

На відміну від відомих методик в пропонованій методиці при виборі реперних об'єктів пропонується враховувати одночасно широкосмугову і енергетич-

ний контраст зображень реперних об'єктів. Нова методика вибору реперних об'єктів на видових зображеннях полягає в наступному:

- на видовому зображенні відшукуються ділянки з максимальною шириною спектру і стійким зображенням;
- серед вибраних ділянок знаходиться найбільш яскравий (має щонайбільший енергетичний контраст);
- проводиться селекція ділянок зображення по критерію сумісного виконання двох умов (широкосмугової і енергетичного контрасту);
- приймається знайдена ділянка за реперний об'єкт.

Встановлено, що точність прив'язки видового зображення (середньоквадратична помилка) склала соті частки пікселя (елемента розрізнення) при використанні розробленої методики і 2 – 8 елементів розрізнення при використанні традиційних методик.

3. Методика захисту видових зображень від дії маскуючих перешкод.

Комплексне застосування відомих методів захисту видових зображень дозволило понизити вплив погодних умов і навмисних маскуючих перешкод (пожежі, задимлення) на якість видових зображень [9]. Результати роботи розробленої в [9] методики захисту видових зображень від дії маскуючих перешкод представлені на рис. 1 (рис. 1, а – задимлене, рис. 1, б – оброблене зображення).

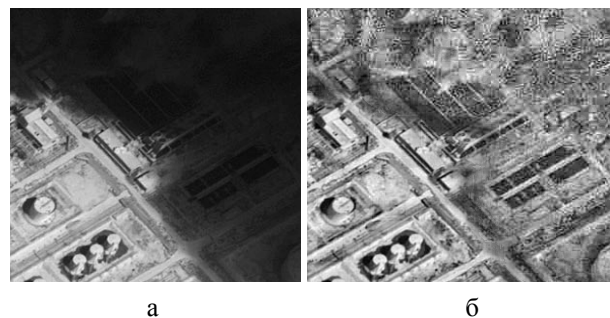


Рис. 1. Зображення: а – задимлене, б – оброблене

4. Методика побудови штучних багатобазових комплексів для пошуку та виявлення надзвичайних ситуацій.

### **Вияновки та напрямки подальших досліджень**

Суть запропонованої методики викладена в роботі [10]. При цьому точність визначення координат об'єктів радіовипромінювань складає одиниці метрів [10]. Предметом подальших досліджень є оцінка ефективності використання нових технічних рішень при створенні перспективної апаратури аерокосмічного моніторингу, а також формулювання тактико-технічних вимог до бортової апаратури.

### **Список літератури**

1. Абрамов Ю.А., Тютюник В.В., Шевченко Р.Р. Аэрокосмический мониторинг. – Х.: АГЗУ, 2006. – 171 с.

2. Качинский А.Б., Агаркова В. Исследование тенденций и характера изменений чрезвычайных ситуаций в Украине// проблемы управления и информатики. – 2002. – № 5. – С. 127-136.

3. Класифікатор надзвичайних ситуацій в Україні: Затверджений Міністром з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи 24 грудня 1998 року.

4. Краснов А.Б. Применение военной авиации в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций// Военная мысль. – 2004. - № 6. – С. 28-33.

5. Голкин Д.В., Худов Г.В. Совместная байесовская оптимизация поиска и обнаружения объектов в радиолокационных системах. – Успехи современной радиоэлектроники. – М. – 200. – № 11. – С. 23-32.

6. Голкин Д.В., Худов Г.В. Совместная байесовская оптимизация поиска и обнаружения объектов в космических радиолокационных системах дистанционного зондирования // Космічна наука і технологія. – К. – 2003. – № 4, Т.9. – С. 84-93.

7. Пат 71735 А Украины, МКИ G01S13/04. Спосіб сумісного пошуку і виявлення радіолокаційних об'єктів: пат. 71735 А Украины, МКИ G01S13/04/ Голкин Д.В., Худов Г.В., Коновалов В.М., Пастушенко М.С. (Харківський військовий університет). -заявл. 17.11.2003; опубл. 15.12.2004. Бюл. № 12.

8. Худов Г.В., Бутко И.Н., Маковейчук А.Н. Теоретическое обоснование методики выбора реперных объектов на видовых изображениях // Авиационно-космическая техника и технология. – Х.: ХАИ. – 2005. – Вып. 2. – С. 92-94.

9. Маковейчук А.Н. Методы улучшения качества изображений по результатам натуральных экспериментов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2004. – № 2(8). – С. 38-41.

10. Березіна С.І., Коновалов В.М., Худов Г.В. Методика пошуку і виявлення наземних випромінюючих об'єктів у космічних системах рятування Коспас – Сарсат з використанням однобазового різницево – далекомірного комплексу зі змінною базою. – Вісник Житомирського державного технологічного університету. – Житомир. – 2003, т. 1. – Вип.. 2 (26). – С. 183-186.

*Надійшла до редколегії 21.11.2006*

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор  
Д.В. Голкін, Харківський університет Повітряних Сил  
ім. І. Кожедуба, Харків.