



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28424 (13) U  
(51) МПК (2006)  
G01J 3/28  
G01C 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ ДЕШИФРУВАННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТА

1

(21) u200708268

(22) 19.07.2007

(24) 10.12.2007

(72) БУРАЧЕК ВСЕВОЛОД GERMANOVICH, UA,  
ГОТИНЯН ВАСИЛЬ СТЕПАНОВИЧ, UA,  
КРАВЧЕНКО АРТЕМ ОЛЕГОВИЧ, UA, ПРИМА  
НАТАЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА, UA

(73) ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ  
ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ, UA

(56)

(57) Спосіб дешифрування спектральних  
характеристик об'єкта за його кольоровим  
зображенням на знімку, що базується на

2

спектрометрії, який відрізняється тим, що  
визначення спектральних характеристик різних  
ділянок знімка виконують скануванням за  
допомогою "зчитуючої щілини", потім пропускають  
потік світла через об'єктив і диспергуючий  
елемент, при цьому спектральні смуги орієнтовані  
так, що сканують мішень матричного  
фотоприймача за напрямком однієї з  
координатних осей фотоприймача, а по іншій осі  
сканування виконують структурою фотоприймача  
за напрямком, що паралельний кромці "зчитуючої  
щілини".

Корисна модель належить до галузі  
прикладної спектрометрії, зокрема до оптико-  
електронних спектральних вимірювань.

Відомі способи спектрометрії, що базуються  
на розкладанні світла на складові спектра, з  
використанням диспергуючих елементів,  
наприклад, призм або дифракційних решіток [1].

Відомі методи багатозональної зйомки  
місцевості [2].

Головний недолік цих методів полягає в дуже  
малому полі зору і можливість роботи тільки у  
вузькому пучку світлових променів, відбитих від  
об'єкта.

Недоліком багатозональної зйомки є  
необхідність використання багатозональної  
апаратури, нерідко це дуже ускладнює вирішення  
поставлених задач.

В якості аналога, приймаемого за прототип,  
найбільш близьким є спектрометричний метод [1].

Завданням корисної моделі є створення  
способу дешифрування картини місцевості, який  
може перетворити інформацію на кольоровому  
аерокосмічному знімку в спектральну  
характеристику кожної з ділянок місцевості на  
знімку.

Поставлене завдання вирішується за рахунок  
створення способу дешифрування спектральних  
характеристик об'єкта по його кольоровому  
зображенню на знімку, який базується на  
спектрометрії, відрізняється тим що визначення

спектральних характеристик по різних ділянках  
знімка виконують скануванням за допомогою  
«зчитувальної щілини», потім пропускають потік  
світла через об'єктив і диспергуючий елемент, при  
цьому спектральні смуги орієнтовані так, що  
сканують мішень матричного фотоприймача по  
напрямку однієї з координатних осей  
фотоприймача, а по іншій осі сканування  
виконують структурою фотоприймача по напрямку,  
що паралельний кромці «зчитувальної щілини».

Технічним результатом є автоматизоване  
дешифрування аерокосмічних знімків, покращення  
точності дешифрування.

На Фіг.1 представлена блок-схема приладу  
для реалізації запропонованого способу.

1 - об'єктив вхідного коліматора;

2 - диспергуюча система (дифракційна  
решітка);

3 - об'єктив;

4 - багатоелементний фотоприймач  
матричного типу;

5 - блок обробки інформації;

6 - блок індикації;

7 - блок касети аерознімка зі щільною  
діафрагмою;

8 - підсвітка аерознімка у зоні щільної  
діафрагми;

9 - механізм пересування знімку відносно  
діафрагми з датчиком величини пересування  
знімку;

(13) U  
28424  
(11) UA  
(19) UA

- 10 - блок керування;
- 11 - блок пам'яті еталонів;
- 12 - блок запису та зберігання інформації;

Блоки 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10 - розташовані у єдиному корпусі, блоки 5, 11, 12 - у комп'ютері. Можливий варіант мінімізації блоків 4, 11, 12 та розташування усіх блоків у єдиному корпусі.

На Фіг.1 одинарними лініями зі стрілками показані електричні зв'язки, а подвійними лініями - оптичні.

Блок касети космічного аерознімка має щільну діафрагму, вісь якої знаходиться в площині, паралельній з напрямком робочих елементів диспергуючої системи 2 і з однієї з осей двокоординатної матриці багатоелементного фотоприймача 4.

Блок 7 має підсвітку 8 та механізм пересування знімку 9 з датчиком величини пересування знімку у напрямі, перпендикулярному до осі щільної діафрагми.

Величину пересування знімку фіксують датчиком механізму 8, перетворюють у електронний сигнал-код і передають у блок 5.

Блоки 1, 2, 3, 4, 7, 8 мають між собою оптичний зв'язок (на Фіг.1 показану подвійними лініями).

В якості диспергуючої системи 2 може бути застосована дифракційна решітка, а в якості фотоприймача 4 - ПЗС матриця.

Електроживлення пристрою здійснюють через блок керування 10 від зовнішнього чи вбудованого джерела електроживлення.

На Фіг.2 розглянемо оптичну схему спектрального приладу з плоскою дифракційною решіткою. Такий прилад має вхідний і вихідний коліматори з об'єктивами 1 і 3. Оптичні осі об'єктивів 1 і 3 коліматорів перпендикулярні до штрихів решітки, тобто лежать у площині ху. Вхідна щілина 13 блока касети 7, що грає роль джерела світла, паралельна штрихам решітки. Кожна крапка щілини 13 по її висоті дає після проходження об'єктива 1 коліматора паралельний пучок світла, вісь якого утворить кут  $\theta'$  з оптичною віссю коліматора і, отже, із площиною ху. Осі паралельних пучків, що йдуть від різних точок щілини 13 (по її висоті), утворюють різні кути з площиною ху, але усі вони лежать в одній площині, що проходить через вісь z.

Виходячи зі схеми спектрального приладу, виявляється зручним характеризувати положення точки джерела а і точки спостереження b кутами  $\psi$  і  $\phi$ , що лежать у площині ху, і кутами  $\theta'$  і  $\theta''$ , що лежать у площинах, що проходять через оптичні осі коліматорів і вісь z. Кут  $\psi$ , утворений віссю вхідного коліматора з віссю х є кут падіння паралельного пучка на решітку, а кут  $\phi$ , утворений віссю вихідного коліматора з віссю х, - кут дифракції. При такому виборі кутів осі паралельних пучків, що йдуть від різних точок вхідної щілини по її висоті, утворюють різні кути  $\theta'$ , але їхньої проекції на площину ху утворюють з віссю той самий кут  $\psi$  [1]. В результаті на мішені матричного фотоприймача 4 з'являється зображення спектральних смуг 14.

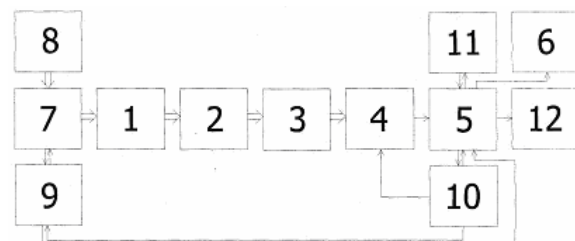
Пристрій, за допомогою якого реалізують запропонований спосіб, працює наступним чином:

За допомогою блока керування 10 вмикають інші блоки пристрою. Зображення місцевості, обмежені щільною діафрагмою 13 блока 7 і освітлене блоком 8, передається в об'єктив 1, який формує світловий пучок, що падає на диспергуючу систему - блок 2. В блоці 2 здійснюється розкладення потоку світла на спектральні складові, які утворюють за допомогою об'єктиву 3 кольорові смуги з різною довжиною хвилі на мішені фотоприймача 4, при цьому напрямом смуг співпадає з напрямом однієї з осей матриці і смуги спроектовані на мішень по цьому напрямку. Ділянки мішені матриці, що освітлені спектральними смугами, електронно сканують «попільсьово» вздовж смуг, тим самим виконуючи сканування зображення на знімку, яке обмежене щільною блоком 7 вздовж осі цієї щільної діафрагми. У той же час за допомогою механізму 9 виконують сканування (більш повільне, ніж „попільсьово”) у блоці 7 знімка, по напрямку, який перпендикулярний до осі щільної діафрагми блока 7. У результаті із блока 4 у блок 5 надходить у електронному коді інформація про спектральний склад зображення кожної найменшої ділянки знімку у двокоординатній системі. В блок також потрапляє інформація з блока пам'яті еталонів 11. Еталони - це закодоване відношення інтенсивностей світлових потоків на робочих довжинах хвиль, що відповідають певним об'єктам. У блоці 5 виконують порівняння цих відхилень з отриманими у результаті вимірювань та ідентифікують об'єкти на знімку. Дані ідентифікації з блока 5 надходять до блока 6, де інформацію візуалізують і також її направляють до блока зберігання інформації 12.

Таким чином запропонований спосіб дешифрування спектральних характеристик об'єкта по його кольоровому зображенню, наприклад, на космічному знімку дозволяє отримати спектральну характеристику кожної ділянки об'єкта по усьому полю зображення при повній автоматизації дешифрування.

Джерела інформації:

1. В. Н. Малышев. Введение в экспериментальную спектрометрию. М. «Наука», 1979
2. Н. П. Лаврова, А. Ф. Стеценко. Аэрофотосъемка. Аэрофотосъемочное оборудование. М. Недра, 1981.(стр. 271-273).



Фіг. 1

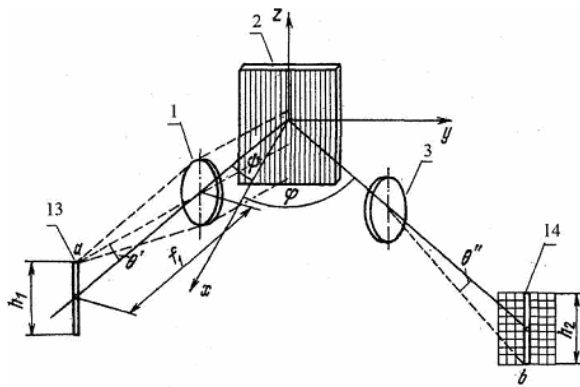


Fig. 2