



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 82813

(13) C2

(51) МПК (2006)

G01J 3/28

G01C 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДЕШИФРУВАННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБ'ЄКТА

1

2

(21) а200708264

(22) 19.07.2007

(24) 12.05.2008

(46) 12.05.2008, Бюл.№ 9, 2008 р.

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

(73) ЧЕРНІПІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ  
ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ, UA

(56) SU, а.с. №1617307, G01J3/12, публ.  
30.12.1990.

SU, а.с. №1659742, G01J1/44, публ. 30.06.1991.

Малышев В.Н. Введение в экспериментальную  
спектрометрию. - М.: Наука. - 1979.

(57) Пристрій для дешифрування спектральних  
характеристик об'єкта за його кольоровим

зображенням на знімку, що містить блок об'єктива,  
диспергуючий елемент, блок обробки інформації,  
блок індикації, блок пам'яті еталонів, блок запису і  
зберігання інформації, який відрізняється тим,  
що додатково містить блок касети знімка з  
механізмом пересування знімка, датчиком  
величини пересування та підсвічуванням,  
багатоелементний фотоприймач матричного типу,  
встановлений в площині зображення спектральних  
смуг таким чином, що спектральні смуги  
орієнтовані так, що забезпечують сканування  
мішені матричного фотоприймача за напрямком  
однієї з координатних осей фотоприймача, а по  
іншій осі забезпечують сканування структурою  
фотоприймача за напрямком, що паралельний  
кромці "зчитуючої щілини".

Винахід належить до області прикладної  
спектрометрії, зокрема до оптико-електронних  
спектральних вимірювань.

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

Відомі пристрої багатозональної зйомки  
місцевості [2].

Головним недоліком цих пристроїв полягає в  
дуже малому полі зору і можливість роботи тільки  
у вузькому пучку світлових променів, відбитих від  
об'єкта.

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

В якості аналога, приймасмого за прототип,  
найбільш близьким є спектрометричний пристрій  
[1].

Завданням винаходу є створення пристрою  
дешифрування картини місцевості, який може  
перетворити інформацію на кольоровому  
аерокосмічному знімку в спектральну  
характеристику кожної з ділянок місцевості на  
знімку. Завдання вирішується за рахунок

створення пристрою дешифрування спектральних  
характеристик об'єкта по його кольоровому  
зображенню на знімку, що містить блок об'єктива,  
диспергуючий елемент, блок обробки інформації,  
блок індикації, блок пам'яті еталонів, блок запису і  
зберігання інформації, який відрізняється тим, що  
включає в себе блок касети знімка з механізмом  
пересування знімку, датчиком величини  
пересування та підсвіткою, багатоелементний  
фотоприймач матричного типу, встановлений в  
площині зображення спектральних смуг, при  
цьому спектральні смуги орієнтовані так, що  
забезпечують сканування мішені матричного  
фотоприймача з напрямком однієї з координатних  
осей фотоприймача, а по іншій осі забезпечують  
сканування структурою фотоприймача з  
напрямком, що паралельний кромці «зчитувальної  
щілини».

Технічним результатом є забезпечення  
автоматизованого дешифрування аерокосмічних  
знімків, покращення точності дешифрування.

На Фіг.1 представлена блок-схема  
запропонованого пристрою.

1 - об'єктів вхідного коліматора;

2 - диспергуючий елемент (дифракційна  
решітка);

(13) C2

(11) 82813

(19) UA

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 знімка відносно діафрагми з датчиком величини пересування знімка;  
 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  $x$   $y$   $z$  двохкоординатної матриці багатоелементного фотоприймача 4.

Блок 7 має підсвітку 8 та механізм пересування знімка 9 з датчиком величини пересування знімка 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  $xy$ . 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 утворює кут  $\theta'$  з оптичною віссю коліматора і, отже, із площиною  $xy$ . Осі паралельних пучків, що йдуть від різних точок щілини 13 (по її висоті), утворюють різні кути з площиною  $xy$ , але усі вони лежать в одній площині, що проходить через оптичний прилад, виявляється зручним характеризувати положення точки джерела а і точки спостереження в кутами  $\psi$  і  $\phi$ , що лежать у площині  $xy$ , і кутами  $\theta'$  і  $\theta''$ , що лежать у площинах, що проходять через оптичні осі коліматорів і вісь  $z$ . Кут  $\psi$ , утворений віссю

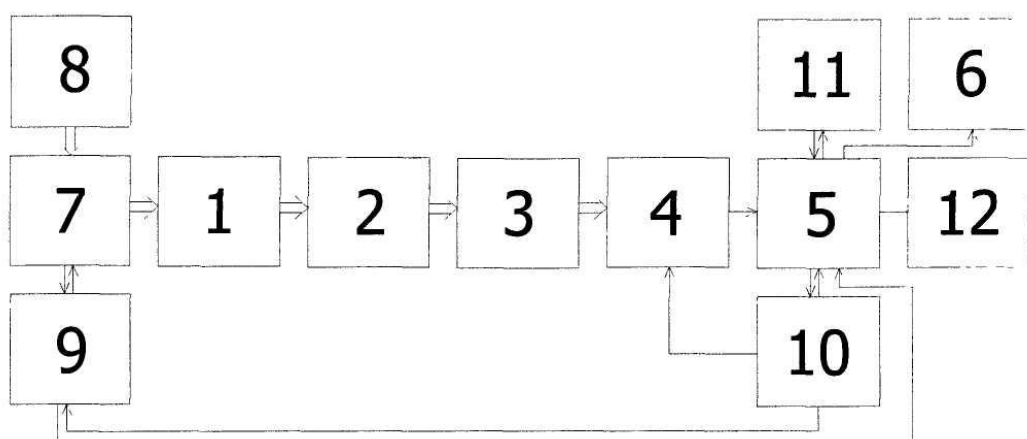
вхідного коліматора з віссю  $x$  є кут падіння паралельного пучка на решітку, а кут  $\phi$ , утворений віссю вихідного коліматора з віссю  $x$ , - кут дифракції. При такому виборі кутів осі паралельних пучків, що йдуть від різних точок вхідної щілини по її висоті, утворюють різні кути  $\theta'$ , але їхньої проекції на площину  $xy$  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:

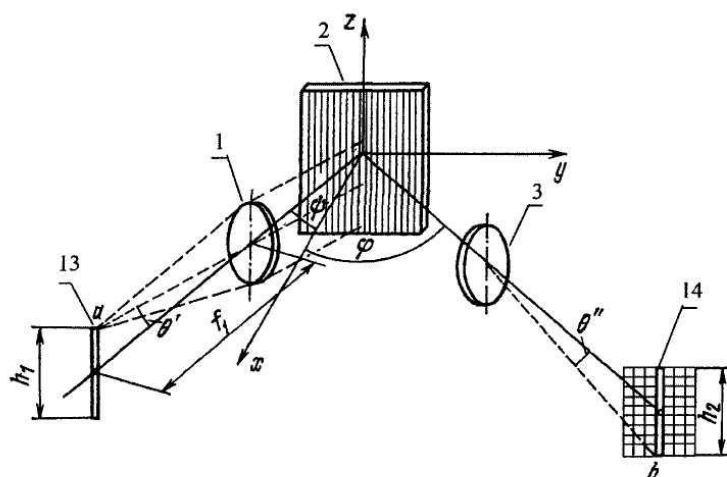
За допомогою блока керування 10 вмикають інші блоки пристрою. Зображення місцевості, обмежені щільною діафрагмою 13 блока 7 і освітлене блоком 8, передається в об'єктив 1, який формує світловий пучок, що падає на диспергуючу систему - блок 2. В блоці 2 здійснюється розкладання потоку світла на спектральні складові, які утворюють за допомогою об'єктива 3 кольорові смуги з різною довжиною хвилі на мішені фотоприймача 4, при цьому напрямок смуг співпадає з напрямком однієї з осей матриці і смуги спроектовані на мішень по цьому напрямку. Ділянки мішені матриці, що освітлені спектральними смугами, електронно сканують «попільсьельно» 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 „попільсьельно“) 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 знімка у двохкоординатній системі. В блок також потрапляє інформація з блоку пам'яті еталонів 11. Еталони - це заповнене 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 12. Також інформація надходить до блока 12. Такий пристрій дозволяє дешифрування спектральних характеристик об'єкту по його кольоровому зображенню, наприклад, на космічному знімку дозволяє отримати спектральну характеристику кожної ділянки об'єкту по усьому полю зображення при повній автоматизації дешифрування.

Література:

1. В.Н. Малишев. Введение в экспериментальную спектрометрию. М. «Наука», 1972.
2. Н.П. Лаврова, А.Ф. Стеценко. Аэрофотосъемка. Аэрофотосъемочное оборудование. М. Недра, 1981.(стр. 271-273).
3. Б.С. Кузьмин, Ф.Я. Герасимов и др. Топографо-геодезические термины: Справочник. М. «Недра», 1989.(стр. 190-191).



фiг.1



фiг.2