

АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО ОБРОБЛЕННЯ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Здійснено аналіз підходів до обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі. Наведено порівняльний аналіз програмних засобів для обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі для обробки мультиспектральних зображень, аналізу багатозональних і гіперспектральних даних, виконання багатозональної класифікації об'єктів на зображенні, підвищення візуальної якості зображень, виконання геопросторового аналізу, ортотрансформування і побудови 3D моделей.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, обробка цифрових зображень, геоінформаційні системи.

Abstract

The analysis of approaches to digital imaging of distance sondage of Earth is carried out. Comparative analysis of software for digital image processing of distance sondage of Earth for processing of multispectral images is carried out. The analysis of multispectral and hyperspectral data, multispectral performance classification of objects on the image, improve of visual image quality, geospatial analysis, orthorectification and building of 3D models are carried out.

Keywords: remote sensing, digital image processing, GIS.

Вступ

Питання аналізу космічних знімків (кольорових і мультиспектральних), одержуваних як з інформаційних потоків службової відеотелеметрії і засобами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), залишаються актуальними і потребують розробки програмно-інструментальних засобів. Результати обробки знаходять широке застосування в картографуванні, міському та господарському плануванні, екології, військовій справі, сільському і лісовому господарстві, а також при вирішенні практичних завдань: виділення характерних регіонів на знімках, пошуку цільових об'єктів, отримані кількісних даних: координат, відстаней, площ і т.д [1].

Метою роботи є аналіз підходів та програмних засобів до оброблення цифрових зображень дистанційного зондування Землі.

Аналіз підходів до обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі

Найбільшого поширення мультиспектральні зображення отримали для аналізу рослинного покриву через особливості відбиття світла хлорофілом в червоному і інфрачервоному каналах. Для визначення стану рослинності розроблено велику кількість так званих вегетаційних індексів - показників, які розраховуються по значеннях яскравості в червоному і інфрачервоному діапазоні. Крім аналізу рослинності вегетаційні індекси широко застосовуються для аналізу стану атмосфери, гідросфери, геології та багатьох інших областях. *Вегетаційний індекс* (VI) - це показник, що розраховується в результаті операцій з різними спектральними діапазонами (каналами) ДДЗ, і має відношення до параметрів рослинності в даному пікселі знімка. Ефективність VI визначається особливостями відображення; ці індекси виведено, головним чином, емпірично [2].

Кластерний аналіз, основною метою якого є знаходження груп схожих об'єктів у вибірці. Спектр застосувань кластерного аналізу дуже широкий: його використовують в археології, антропології, медицині, психології, хімії, біології, державному управлінні, філології, маркетингу, соціології та інших дисциплінах. Однак універсальність застосування привела до появи великої кількості несумісних термінів, методів і підходів, що ускладнюють його однозначне використання і несуперечливу інтерпретацію. *Класифікація без навчання* відносно багатозональних зображень і створення в результаті типізованих растрів. *Класифікація з навчанням* після підготовки набору еталонів для основних класів наземних об'єктів, видимих на багатозональних зображеннях [3].

Аналіз програмних засобів оброблення цифрових зображень дистанційного зондування Землі

Геоінформаційна система «Карта» використовується для відображення невидимих каналів (або їх комбінацією) як видимих (червоний, зелений або синій), або для відображення кольору з палітри, індекс якої розраховується на підставі інтенсивності кольорів в невидимому діапазоні.

Нижче представлені зображення в RGB і NDVI режимах (рис. 1). З рисунків видно, що відображення NDVI індексу з налаштованої кольорової палітри дозволяє чіткіше ідентифікувати області рослинності, гідрографії, ріллі та штучних споруд [4].

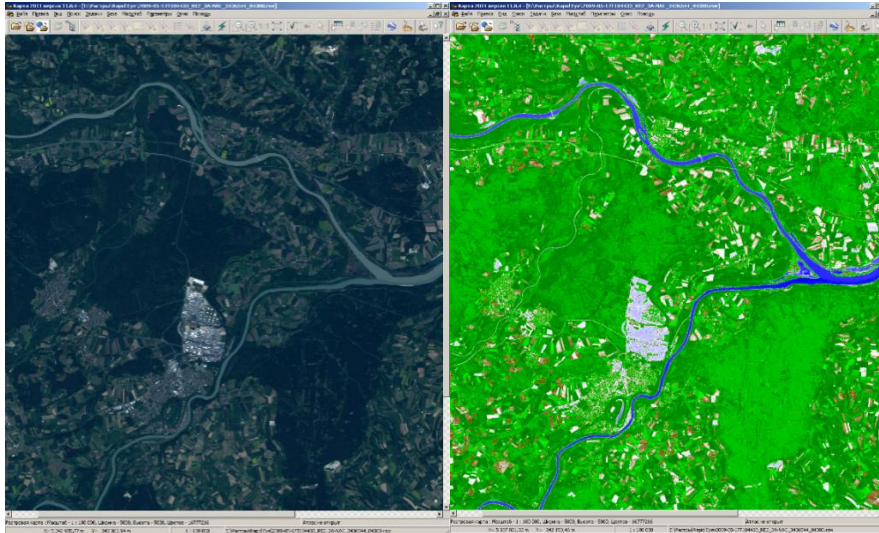


Рис. 1. Зображення в RGB режимі та NDVI режимі [4]

Програмний засіб *MultiSpec* виконує такі основні функції:

- кластерний аналіз (класифікація без навчання) відносно багатозональних зображень і створення в результаті типізованих растрів;
- класифікація з навчанням після підготовки набору еталонів для основних класів наземних об'єктів, видимих на багатозональному зображенні.

На рис. 2 зображено результат роботи класифікації з навчанням після підготовки набору еталонів [5].

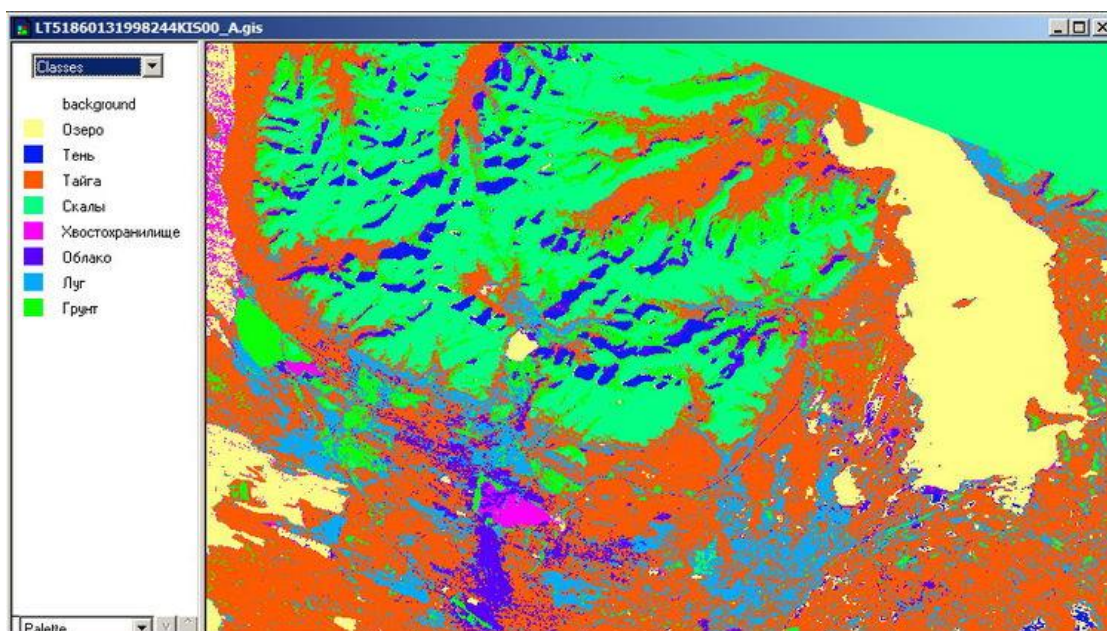


Рис. 2. Результат роботи класифікації [5]

ILWIS – інформаційна система, призначена для векторної і растрової обробки матеріалів ДЗЗ. Програмний продукт підтримує всі основні функції, які входять в сучасні системи обробки дистанційної інформації, і забезпечує виконання багатьох процедур:

- геометрична корекція;
- підвищення візуальної якості зображень;
- вилучення інформації;
- багатозональна класифікація;
- редагування і доповнення результатів обробки знімків картографічними елементами.

На рис. 3 зображено результат виконання кластеризації за допомогою програми *ILWIS* [6].

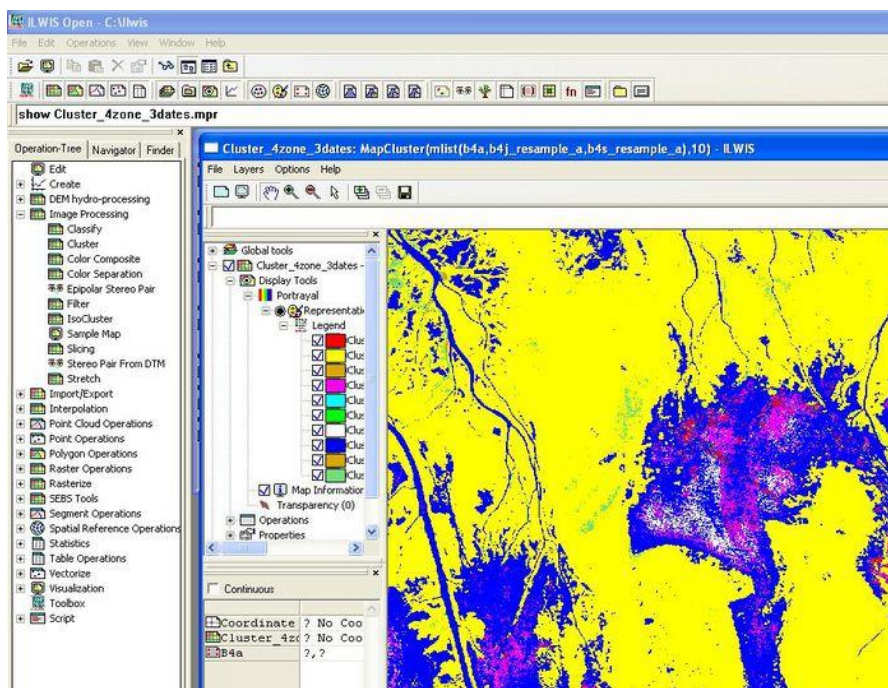


Рис. 3. Результат виконання кластеризації [6]

ErdasImagine – програма призначена для роботи з даними дистанційного зондування Землі. Виконана у вигляді растрового графічного редактора, з множиною специфічних функцій. Основне завдання *ErdasImagine* полягає в підготовці картографічних зображень для подальшого використання в програмах ГІС і САПР.

За допомогою цього додатку можливе виявлення особливостей місцевості, які непомітні при звичайному перегляді. Існує можливість визначення координат об'єктів, що знаходяться лише на растровому зображенні. Досліджуючи рівень яскравості і склад відбитого світла від поверхні Землі можливе визначення мінерального складу ґрунту та типу рослинного покриву.

Крім того, можливе створення просторової моделі з растрових знімків, з автоматичним отриманням географічних даних, отримання стереоскопічних і ортотрансформованих зображень. Можливе створення з множини зображень мозаїки [7].

ENVI – поєднує в собі методи обробки даних дистанційного зондування, технології геопросторового аналізу. *ENVI* має інструменти для обробки та аналізу даних, таких як, панхроматичні, LiDAR, SAR, мультиспектральні або гіперспектральні зображення. Області застосування: оборона і розвідка; моніторинг навколишнього середовища; наука та освіта [8].

Висновки

Здійснено аналіз підходів до обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі, зокрема, таких як кластерний аналіз, визначення вегетаційних індексів. Проаналізовано програмні засоби для обробки цифрових зображень дистанційного зондування Землі, наведено їх основні функціональні можливості: обробки мультиспектральних зображень, аналізу багатозональних і гіперспектральних даних, виконання багатозональної класифікації об'єктів на зображенні, підвищення

візуальної якості зображень, виконання геопросторового аналізу, ортотрансформування і побудови 3D моделей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Проклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия учебное пособие для вузов / Г.Г. Проклад, С.П. Гриднев — М. :Академический проект, 2006. — 368 с.
2. Вегетаційні індекси [Електронний ресурс]: *GIS-Lab*/Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/vi.html> - Назва з екрану.
3. Кластерний аналіз [Електронний ресурс]: *GIS-Lab* / Режим доступу: <https://habrahabr.ru/post/108212/> - Назва з екрану.
4. Ногинский С.В. Геоинформационная система «Карта». Руководство пользователя / С.В Ногинский .— Панорама, 1991 — 2014 с.
5. MultiSpec [Електронний ресурс]: *GIS-Lab* / Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/multispec-sat.html> - Назва з екрану
6. ILWIS [Електронний ресурс]: *GIS-Lab* / Режим доступу: <http://gis-lab.info/qa/ilwis-start.html> - Назва з екрану
7. ERDAS IMAGINE [Електронний ресурс]: *HEXAGONGEOSPATIAL* / Режим доступу: <http://www.hexagongeospatial.com/products/producer-suite/erdas-imagine> - Назва з екрану
8. ENVI [Електронний ресурс]: Программное обеспечение / Режим доступу: http://sovzond.ru/products/software/thematic_processing/envi_platform - Назва з екрану

Попречний Степан Васильович — студент групи ІКН-14мс, факультет інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: poperechnyi1@gmail.com.

Науковий керівник: **Яровий Андрій Анатолійович** — д-р техн. наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Stepan V. Poperechnyi – student of 1KN-14ms, Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: poperechnyi1@gmail.com.

Supervisor: Andrii A. Yarovy — Doctor of Science (Eng.), Professor, Professor of Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Khmelnytske shose, 95, e-mail: a.yarovy@gmail.com.