

# Огляд методів класифікації космічних знімків

Олександр Ломпас

Кафедра вищої геодезії та астрономії, Національний університет "Львівська політехніка", УКРАЇНА, м.Львів, вул.С.Бандери, 12,

*The methods of decoding and basic methods of automatic classification of space pictures are considered in this article. Except for it basic descriptions of these methods are selected..*

Ключові слова – космічні технології, космічне знімання, ДЗЗ, дешифрування знімків, автоматична класифікація знімків.

## I. Вступ

Космічні технології є ефективним засобом постійного і надійного глобального моніторингу навколишнього середовища. Завдяки оглядовості, об'єктивності та оперативності одержання інформації, дані дистанційного зондування Землі з космосу виступають важливим джерелом геопросторових даних. Аерокосмічна інформація використовується для доповнення, узагальнення та деталізації даних, отриманих з наземних джерел і використовується в різних соціально-економічних сферах: картографуванні, гідрології, лісовому і сільському господарстві, рибному господарстві, екологічному моніторингу, земельному кадастрі і т. д. [1, 2]

У зв'язку з накопиченням інформації виникає гостра необхідність швидкого опрацювання даних ДЗЗ. Найбільш докладного рівня опису структури і взаємозв'язків компонентів природного середовища дозволяють досягти прийоми тематичного дешифрування. [3]

## II. Класифікація методів обробки космічних знімків

На сьогодні найбільш поширений і використовуваний метод дешифрування це візуальне дешифрування знімка. В цьому випадку передбачається, що дешифрування проводить експерт, який добре обізнаний з особливостями території і властивостями об'єктів, відображених на знімку. [4]

Однак цей метод є трудомістким і досить тривалим, тому актуальним є дослідження способів автоматичного дешифрування (автоматичної класифікації). Автоматичною класифікацією називають процес розбиття пікселів неперервного растрового зображення на категорії на основі їх спектральних значень, в результаті чого кожному пікселю присвоюється нове значення.

На даний час існують два підходи у реалізації автоматичної класифікації: керована класифікація (класифікація „з учителем”) та некерована (класифікація „без учителя”, кластеризація). На основі цих підходів створено багато методів, основні з яких показані на рис 1.

При керованій класифікації відбувається аналіз пікселів у межах кожного еталонного полігона і

створення спектральних сигнатур для кожного типу покриття. За порівнянням спектральних значень пікселів зі створеними сигнатурами виконується класифікація зображення.

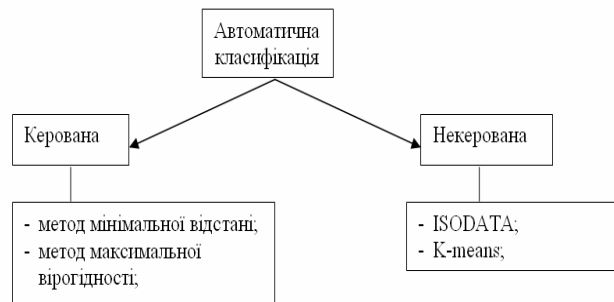


Рис.1 Основні методи автоматичної класифікації

Класифікація за методом мінімальної відстані полягає в розрахунку евклідової відстані значень відбиття пікселя до середнього спектрального значення кожного сигнатури. Піксел призначається до класу, відстань до якого є найменшою.

Класифікація за методом максимальної вірогідності вважається однією з оптимальних, оскільки базується на ймовірнісних принципах. Дисперсія значень відбиття в еталонному полігоні описується функцією імовірності щільності, яка базується на статистиці Байеса. [1]

Алгоритми некерованої класифікації (їх часто називають алгоритмами кластеризації) застосовують за відсутності апріорної інформації про об'єкт зйомки. Кластерний аналіз дозволяє виділяти контури з неконтрастною по спектральній яскравості структурою, наприклад рослинність, відкриті ґрунти, воду, хмари та інші об'єкти. З використанням алгоритмів кластеризації виконується автоматичне розділення зображення на групи пікселів, подібних за спектральним характеристикам (кластери). Ці алгоритми потребують мінімум початкової інформації (число класів, кількість ітерацій). [6]

Кластеризація зображення за алгоритмом ISODATA ґрунтується на різниці між середніми значеннями кластерів (мінімальній спектральній відстані між центрами класів). [5].

Метод K-means є подібним до методу ISODATA. Головна відмінність алгоритмів ISODATA і K-means полягає в тому, що на стадії ініціалізації алгоритму ISODATA відбувається розподіл пікселів, тоді як для алгоритму K-means відбувається розподіл значень математичних очікувань.

В табл. 1. подані основні характеристики методів автоматичної класифікації.

Основні характеристики методів автоматичної класифікації

Методи	Потреба у „навчанні”	Швидкість	Переваги	Недоліки
Метод мінімальної відстані	+	Швидкий	Після класифікації немає некласифікованих пікселів.	Не враховується дисперсія між сигнатурами еталонних полігонів.
Метод максимальної вірогідності	+	Повільний	Вважається найбільш точним, так як працює на ймовірнісних принципах.	Сигнатури з великим значенням коваріації сильно підкреслюються і тому потребують нормалізації.
ISODATA	-	Швидкий	Не потребує попереднього навчання та менш залежний від людського чинника.	Невідповідність створених кластерів потрібним класам, тому вимагає подальшого об'єднання або розбиття кластерів користувачем.
K-means	-	Швидкий	Досить добре працює з частково „навченими” кластерами, тобто для частини точок відомо, до якого класу вони належать.	Потрібно точно знати необхідну кількість кластерів, тому спочатку використовують інші методи кластеризації, де отримують кількість кластерів і початкове розбиття.

### Висновок

На Алгоритми керованої класифікації доцільно застосовувати тоді, коли є додаткова інформація про об'єкти на знімку, необхідна для створення еталонних полігонів. Вона може бути отримана з карт, планів, наземної зйомки і т.д. Якщо така інформація відсутня, то слід користуватися алгоритмами некерованої класифікації. Для підвищення точності дешифрування даних ДЗЗ часто використовують спільно і керовану і некеровану класифікації.

### Література

- [1] КОХАН С.С. Сучасні підходи до класифікації космічних знімків. Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції "Географічні інформаційні системи в аграрних університетах (GISAU)". Херсон. 2007.
- [2] Рыжова Е. В. Комплекс методик предпроектного обоснования применения космических средств наблюдения для мониторинга состояния лесов.

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва. 2006.

- [3] Інтернет-джерело: [http://www-geology.univer.kharkov.ua/nei\\_ukr.htm](http://www-geology.univer.kharkov.ua/nei_ukr.htm).
- [4] С.В. Солодянкина. Возможности использования данных дистанционного зондирования в крупномасштабном ландшафтном планировании. Материалы Международной научной конференции Ландшафтное планирование для России: итоги и перспективы. Иркутск. 2006.
- [5] Image Processor v.3.0 Руководство пользователя Программа обработки данных дистанционного зондирования Земли ScanEx Image Processor v. 3.0. Москва, 2008 г.
- [6] И.А. Зубков, В.О. Скрипачев. Применение алгоритмов неконтролируемой классификации при обработке данных ДЗЗ. ФГУП «Научный центр космических информационных систем и технологий наблюдения». Москва 2007.