

Мультиспектральный анализ космоснимков – прикладные возможности методики

Читалин А.Ф.
ООО «Институт геотехнологий»

2023 г

Компьютерный мультиспектральный анализ космоснимков

Цель – выявление спектральных аномалий, обусловленных рудными объектами.

Анализ локализации аномалий для выявления структурных трендов минерализации

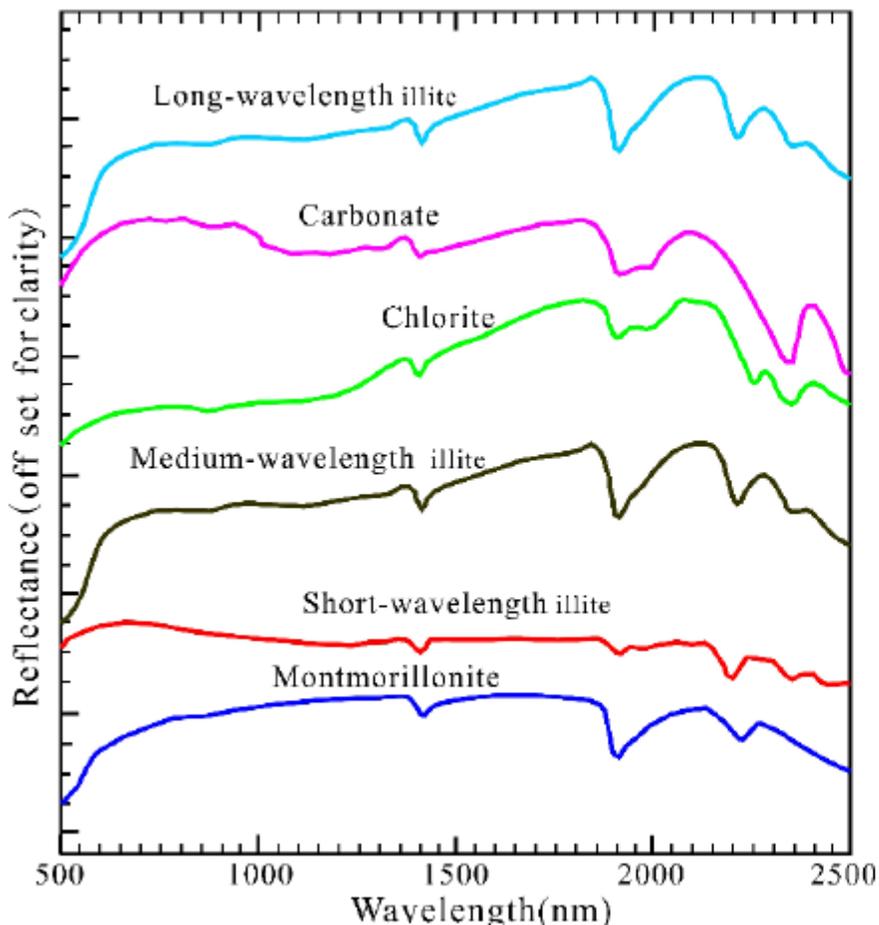
Методика:

Методика дешифрирования мультиспектральных космических снимков включает в себя несколько этапов:

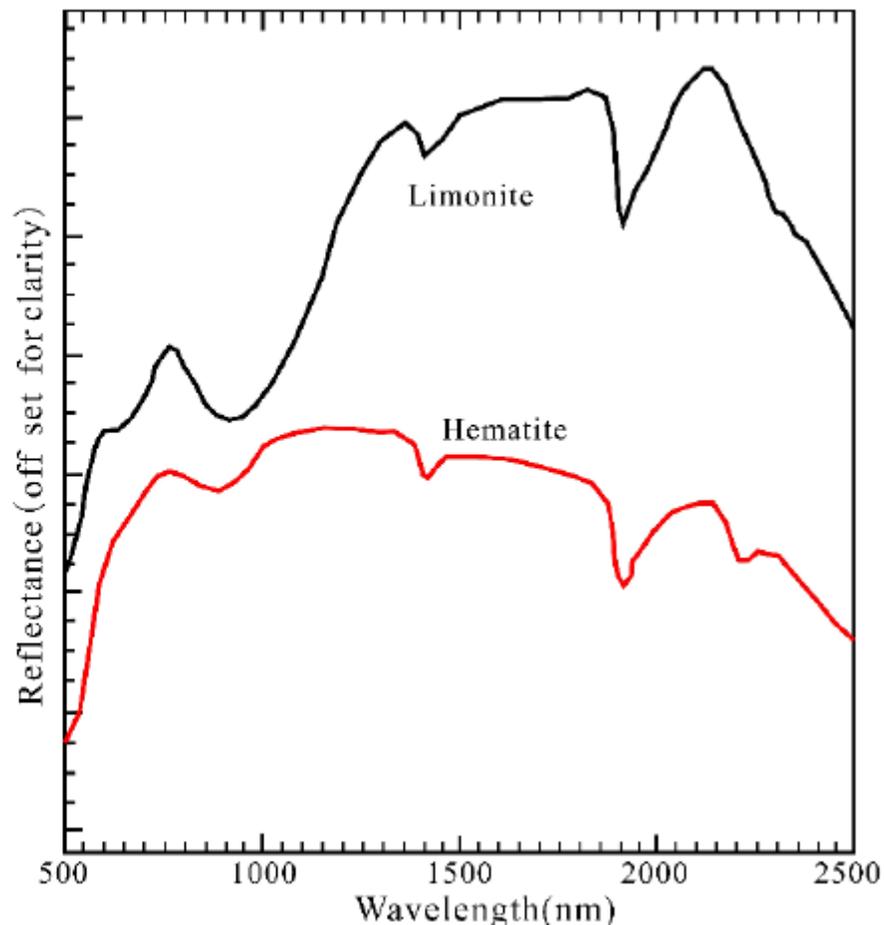
- Анализ особенностей анализируемого региона и спектральных свойств объектов региона;
- Выбор типа съемочной аппаратуры и анализ обеспеченности территории снимками;
- Выбор метода дешифрирования. Для анализа вероятного распространения минералов и горных пород рекомендуется использовать несколько методов дешифрирования. В данной работе предлагается совокупность методов, позволяющая добиться качественного результата и учесть все особенности спектральных характеристик объектов.
- Анализ спектральной яркости разных объектов местности по космическим снимкам;
- Расчет спектральных индексов, основанные на использовании отношений между разными спектральными каналами;
- Выделение аномалий в среднем инфракрасном канале, поскольку именно в этом участке спектра наблюдается максимумы отражения светлых минералов и горных пород.
- Дешифрирование и геологическая интерпретация полученных результатов



Анализ спектральных характеристик изображения и интерпретация



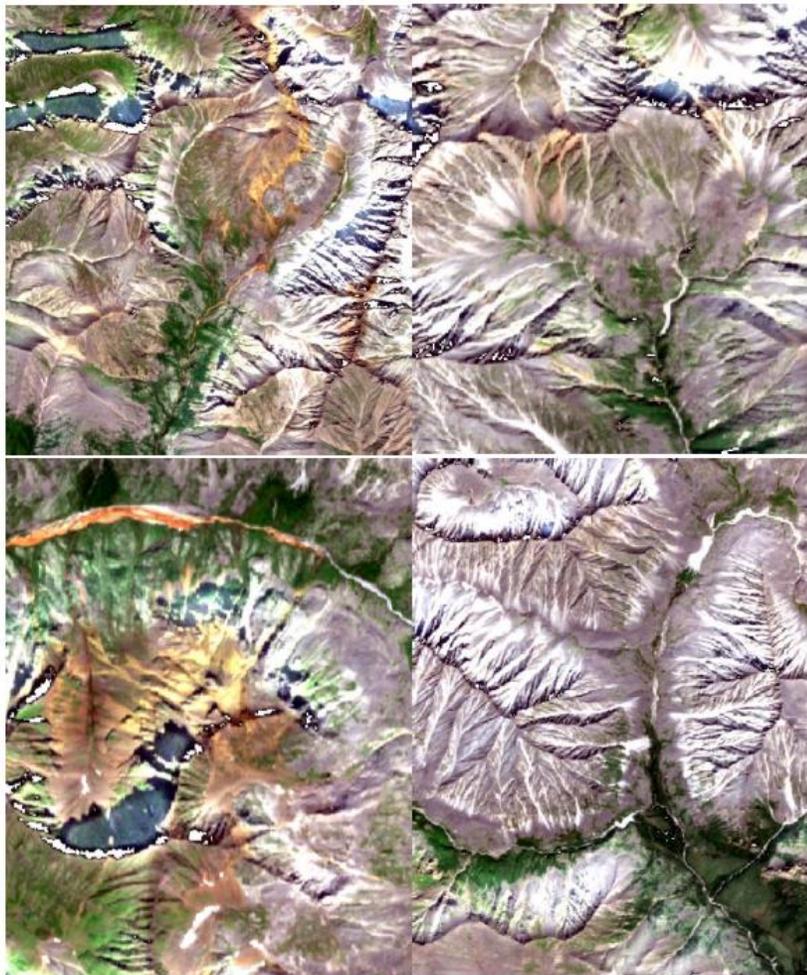
Кривые спектральной яркости метасоматических минералов



Кривые спектральной яркости лимонита и гематита

Используемая в работе съемочная система Sentinel-2/MSI выполняет съемку в тех каналах видимого диапазона, в ближнем и среднем инфракрасном каналах, где различия в отражательной способности горных пород и растительности максимальны. Это и является основой дальнейшей работы по выделению на космических снимках типов минералов и горных пород.

Анализ спектральных характеристик изображения и интерпретация



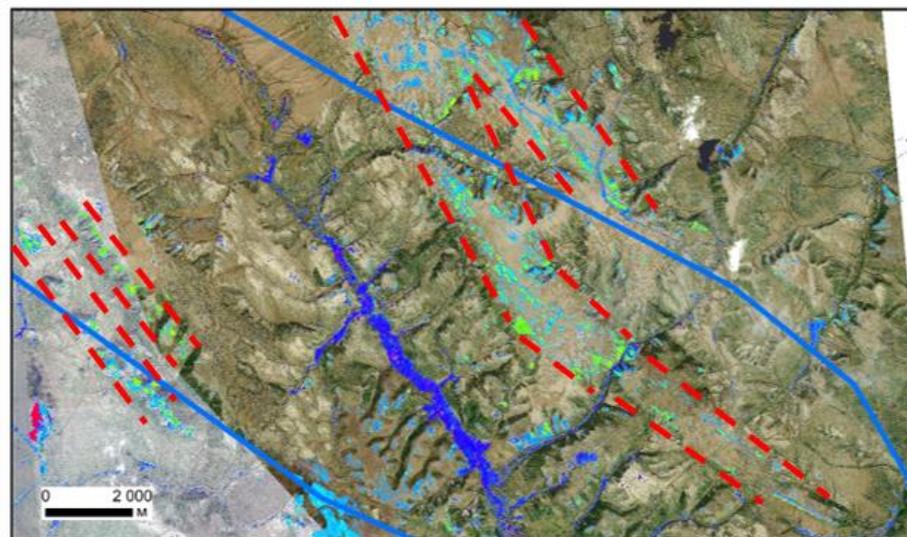
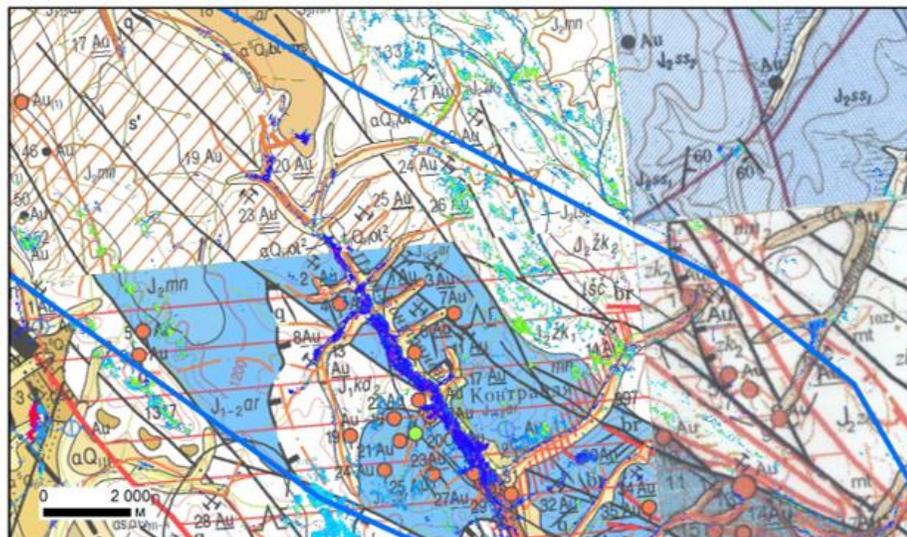
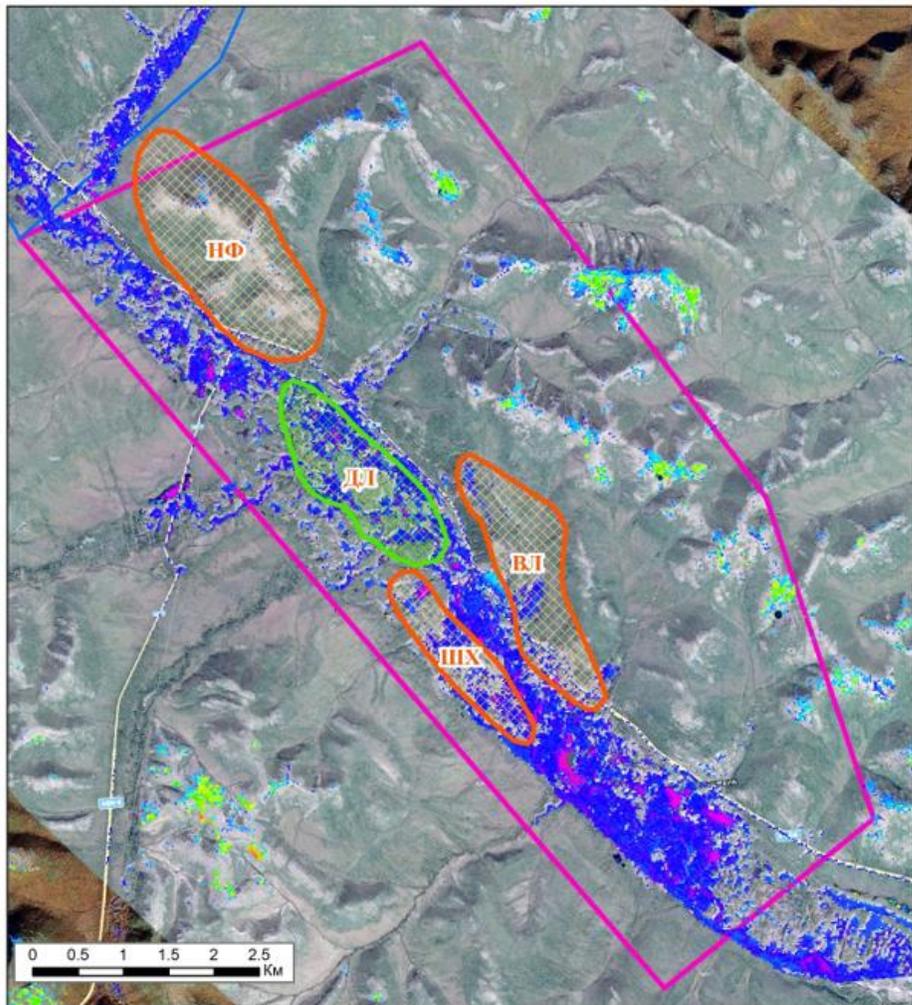
Выделение аномалий на снимках инфракрасного диапазона методами автоматизированного дешифрирования

Анализ снимков инфракрасного диапазона позволяет выделять аномалии, которые могут характеризовать распространение ряда светлых минералов. Известно, что светлые минералы (каолинит, кварц) имеют максимумы отражения в инфракрасном диапазоне (Рис. 9). Это обуславливает ярко-белый цвет вероятных выходов таких минералов на спектральных изображениях. На Рис. 13 заметно, что другие объекты, которые на синтезе в натуральной цветопередаче выглядят такими же светлыми как вероятные выходы каолинита или кварца (например, в центре изображения), на снимке среднего инфракрасного канала не выделяются.

Фрагменты снимков Sentinel-2/MSI в натуральной цветопередаче, на которых видны участки ожелезнения и светлых минералов. Забайкальский Край.

Компьютерный мультиспектральный анализ космоснимков

Спектральные аномалии на космоснимке и на карте полезных ископаемых. Восточная Якутия



Примеры спектральных аномалий класса оксидов железа (гематита, гетита) кварца и спектрального индекса S2_FeOx_aoi (оксиды железа и окварцевание)

Аномалии соответствуют зонам трещиноватости (структурным трендам)



Многие выявленные спектральные аномалии рекомендованы для полевой проверки

Рекомендации

Для получения достоверных результатов необходимо выполнять полевые исследования, включая работы, связанные с наземным спектрометрированием в те дни, когда выполняется космическая съемка.

Это в перспективе позволит получить точный спектральный облик местности для ключевых районов и распространить выявленные закономерности на региональный уровень.

Сопоставление кривых спектральной яркости, полученных спутниковыми и наземными методами, позволяет уточнить результаты обработки космических снимков.