

# Мультиспектральный анализ космоснимков – прикладные возможности методики

Читалин А.Ф.  
ООО «Институт геотехнологий»

2023 г

# Компьютерный мультиспектральный анализ космоснимков

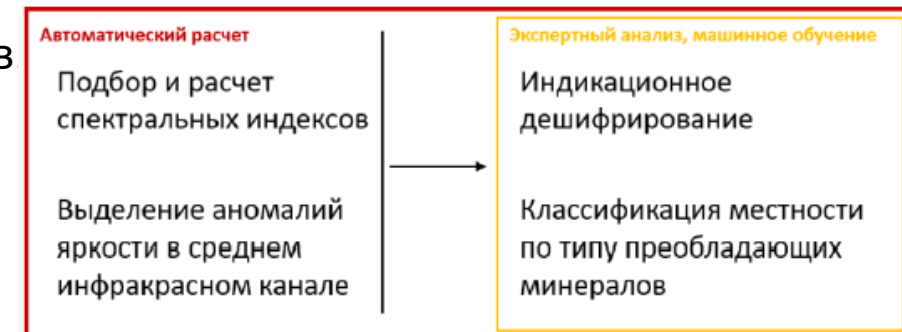
Цель – выявление спектральных аномалий, обусловленных рудными объектами.

Анализ локализации аномалий для выявления структурных трендов минерализации

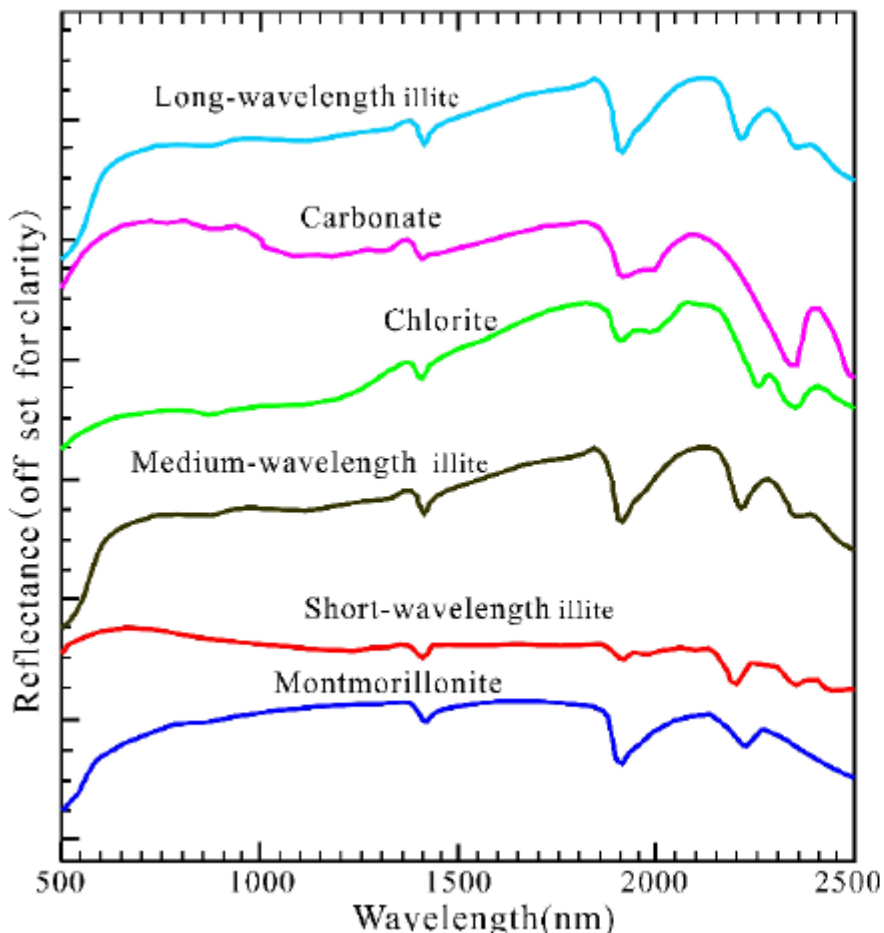
## Методика:

Методика дешифрирования мультиспектральных космических снимков включает в себя несколько этапов:

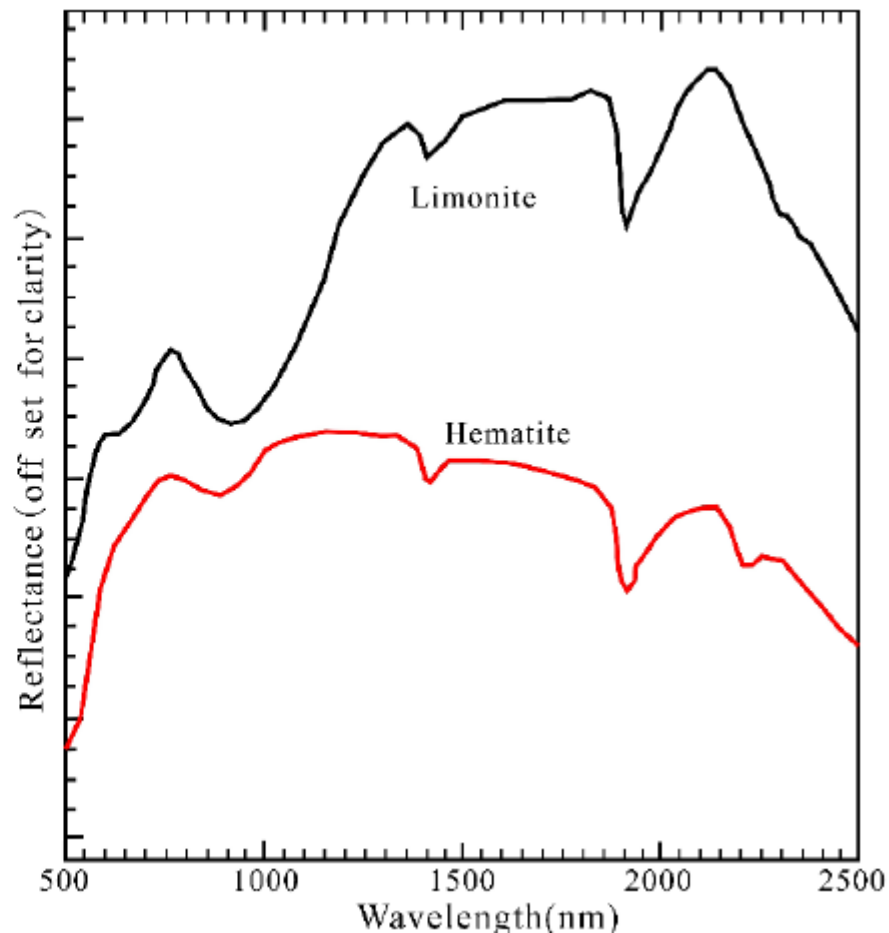
- Анализ особенностей анализируемого региона и спектральных свойств объектов региона;
- Выбор типа съемочной аппаратуры и анализ обеспеченности территории снимками;
- Выбор метода дешифрирования. Для анализа вероятного распространения минералов и горных пород рекомендуется использовать несколько методов 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



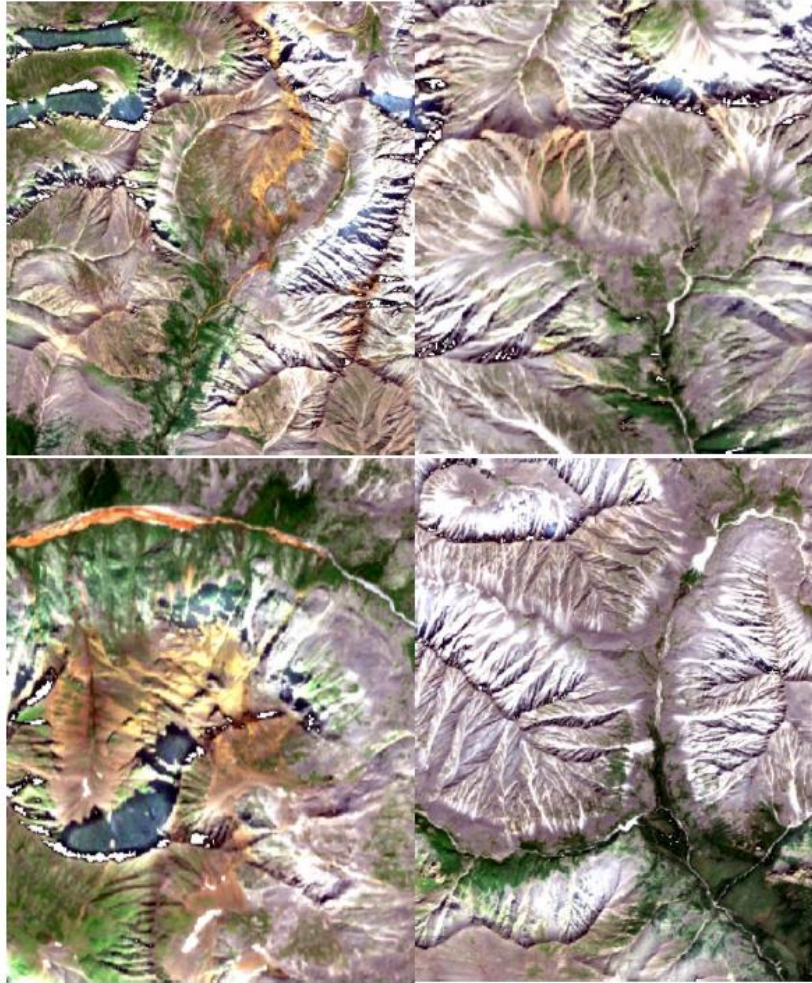
Кривые спектральной яркости метасоматических минералов



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



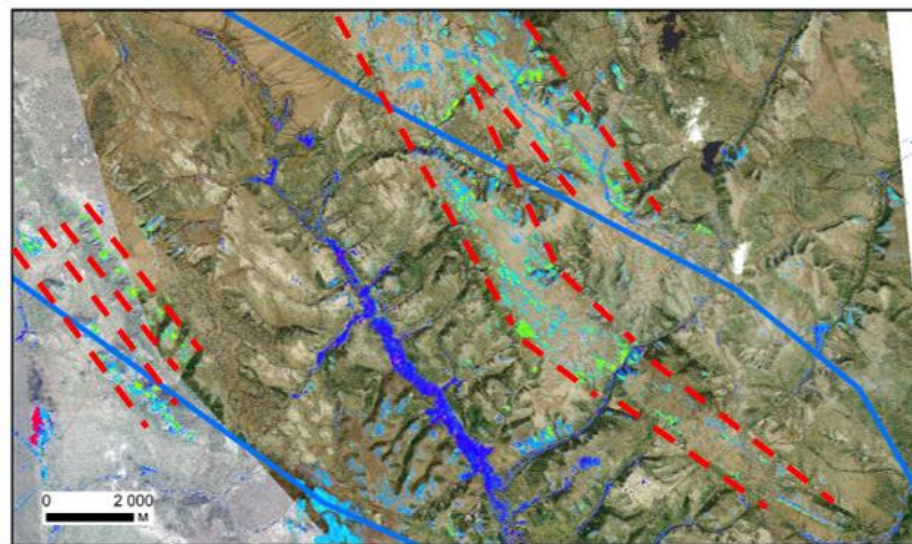
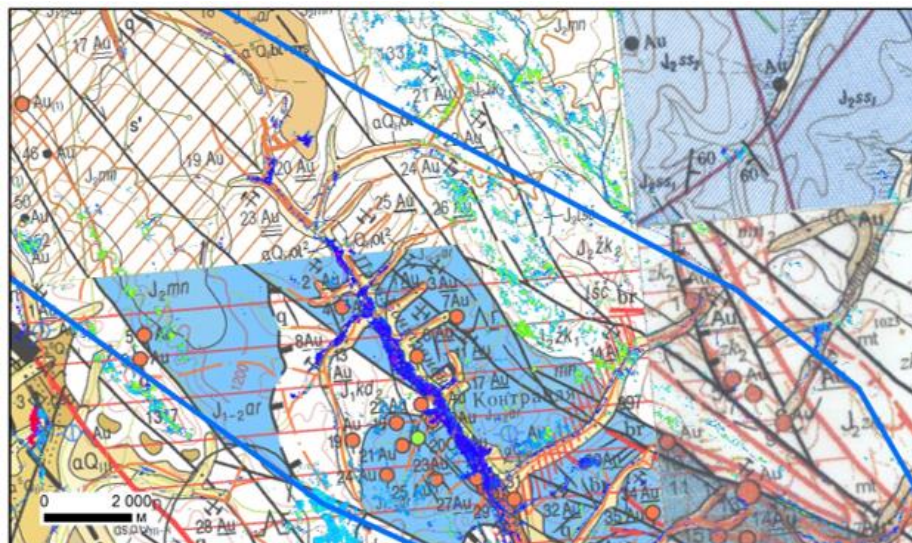
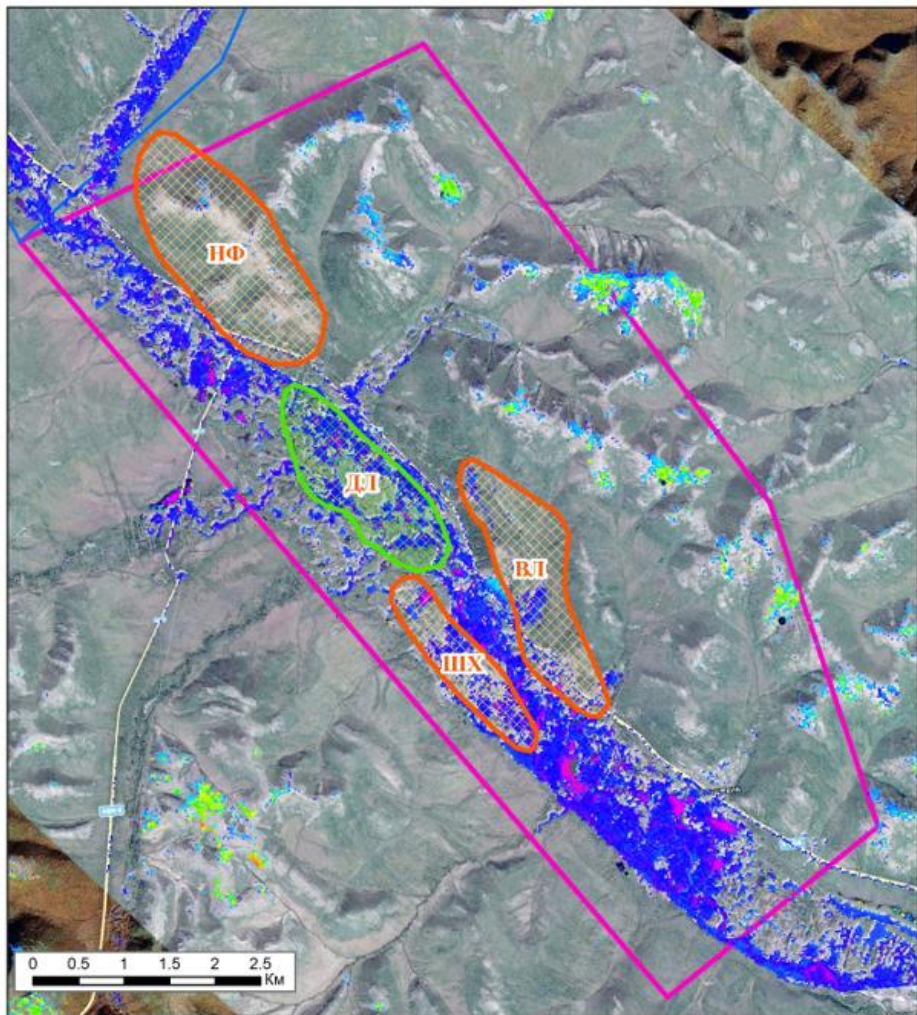
*Выделение аномалий на снимках инфракрасного диапазона методами автоматизированного дешифрирования*

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.