

# Тематическая спектральная библиотека из данных дистанционного зондирования

Деница Борисова, Дойно Петков,  
Венцеслав Димитров, Маргарита Горанова

Институт космических исследований и технологий -  
Болгарская академия наук, София, Болгария

[dborisova@stil.bas.bg](mailto:dborisova@stil.bas.bg)

# Введение

- Известно, что для изучения Земли и планет Солнечной системы используются дистанционные методы исследования. Дистанционное зондирование /ДЗ/ - один из методов.
- Для повышения точности объектно-ориентированной интерпретации данных ДЗ изучаемых объектов, о которых есть подробное описание, нужно измерить их эталонные спектральные характеристики спектрометрическими приборами.
- Лабораторные и полевые дистанционные исследования обеспечивают значительную часть спектральных данных, как для интерпретации спектральных изображений с различным пространственным разрешением, так и для создания тематических спектральных справочных библиотек.
- Использование данных различных экспериментов в доступной эталонной спектральной библиотеке обеспечивает их продолжительное применение, обеспечивает основу для их качественной оценки и позволяет обмен полученными данными между специалистами.

# Цель

Показать этапы

- получения данных;
- создания тематической спектральной справочной библиотеки в качестве базы данных;
- заполнения библиотеки спектральными характеристиками на примере данных для отражательной способности горных пород.

# Спектральная библиотека

Спектральная библиотека - это база из данных о спектрах с метаданными.

Каждый описание спектра содержит информацию о следующих данных:

- информация о приборах, которые использовались в проведении измерений,
- набор значений и соответствующих им длин волн,
- информацию о единицах измерения
- дополнительная информация

# USGS Spectral Library

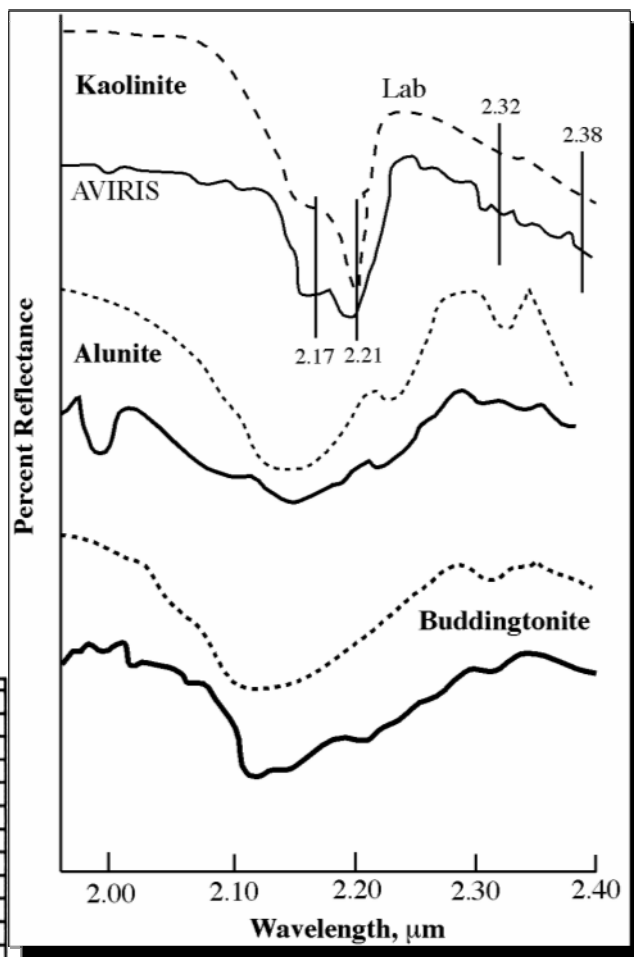
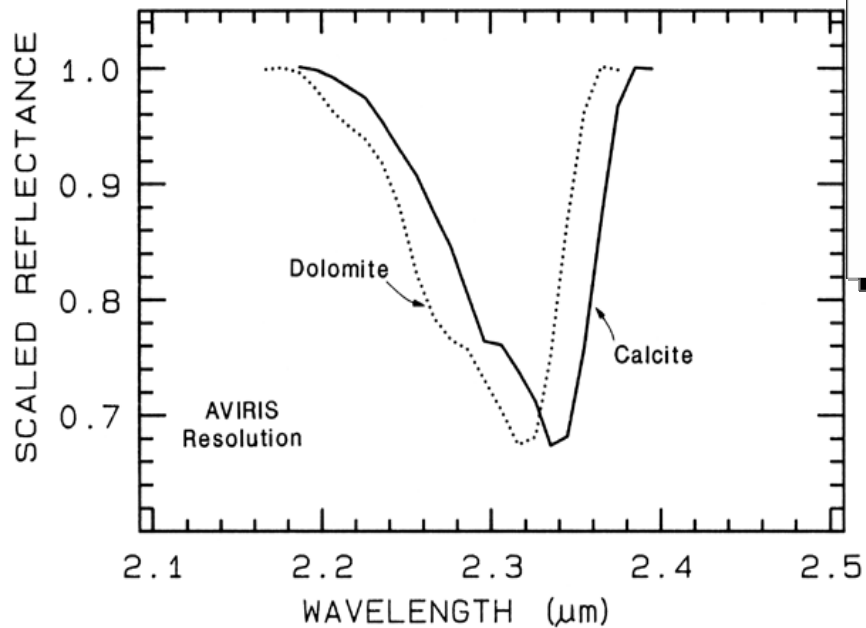
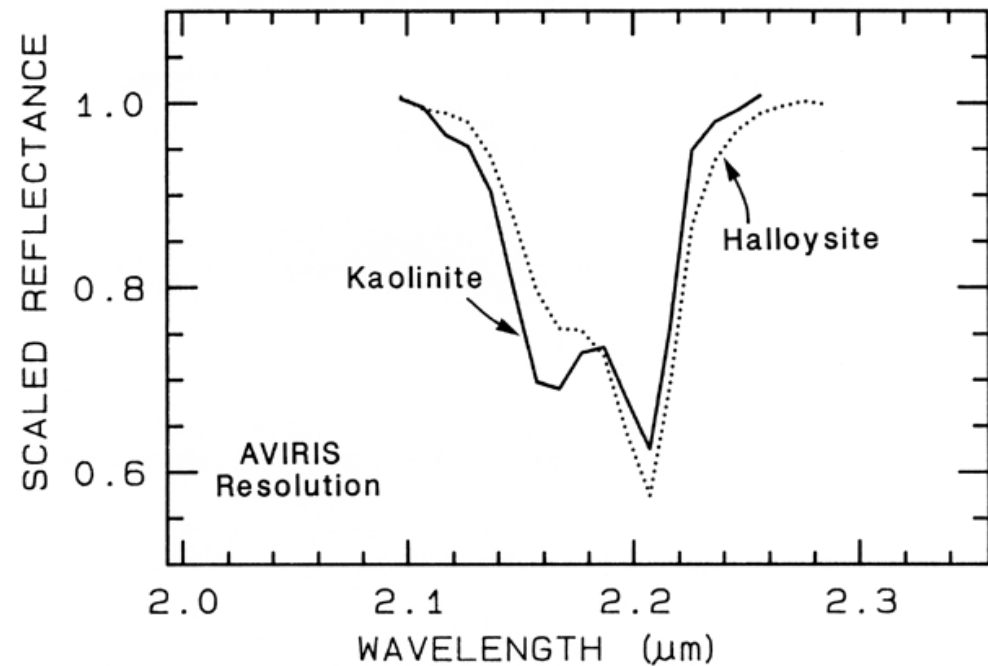
USGS - Спектральная библиотека Геологического сервиса США самая большая. Она связана с тематическими наблюдениями Земли и с планированием спутниковых миссий.

- Beckman™ 5270 - 0.2 to 3  $\mu\text{m}$ ;
- ASD - 0.35 to 2.5  $\mu\text{m}$ ;
- Nicolet™ Fourier Transform Infra-Red (FTIR) - 1.12 to 216  $\mu\text{m}$ ;
- NASA Airborne Visible/Infra-Red Imaging Spectrometer AVIRIS - 0.37 to 2.5  $\mu\text{m}$ .



Частью спектральной библиотеки USGS и в тоже время отдельными тематическими спектральными библиотеками являются: Jet Propulsion Laboratory /JPL/, Университет Джон Хопкинс /JHU/, Штатский университет Аризоны /ASU/, проекты ASTER/ECOSTRESS - спектральные данные наземных спектрометрических измерений. Библиотеки JPL и JHU содержат отражательные спектры, библиотека ASU - излучительные и библиотека ASTER – обе виды спектров

# Спектры минералов - пример



# Материалы и методы

В этой работе исследовались горные пород.

Для регулярного заполнения спектральной тематической библиотеки необходимой информацией используются спектральные характеристики отражательной способности горных пород.

Спектральные характеристики некоторых пород получены во время полевых экспериментов изучения обнаженных скал и в лабораторных спектрометрических измерений образцов горных пород, собранных из участков выполнения полевых экспериментов.

# Материалы и методы

Данные, которые будут использованы для заполнения спектральной справочной библиотеки, получены применением спектрометрических систем в секции “Системы дистанционного зондирования” Института космических исследований и технологий при Болгарской академии наук.

Тематически-ориентированным многоканальным спектрометром /TOMS/ проводились лабораторные и полевые спектрометрические измерения.

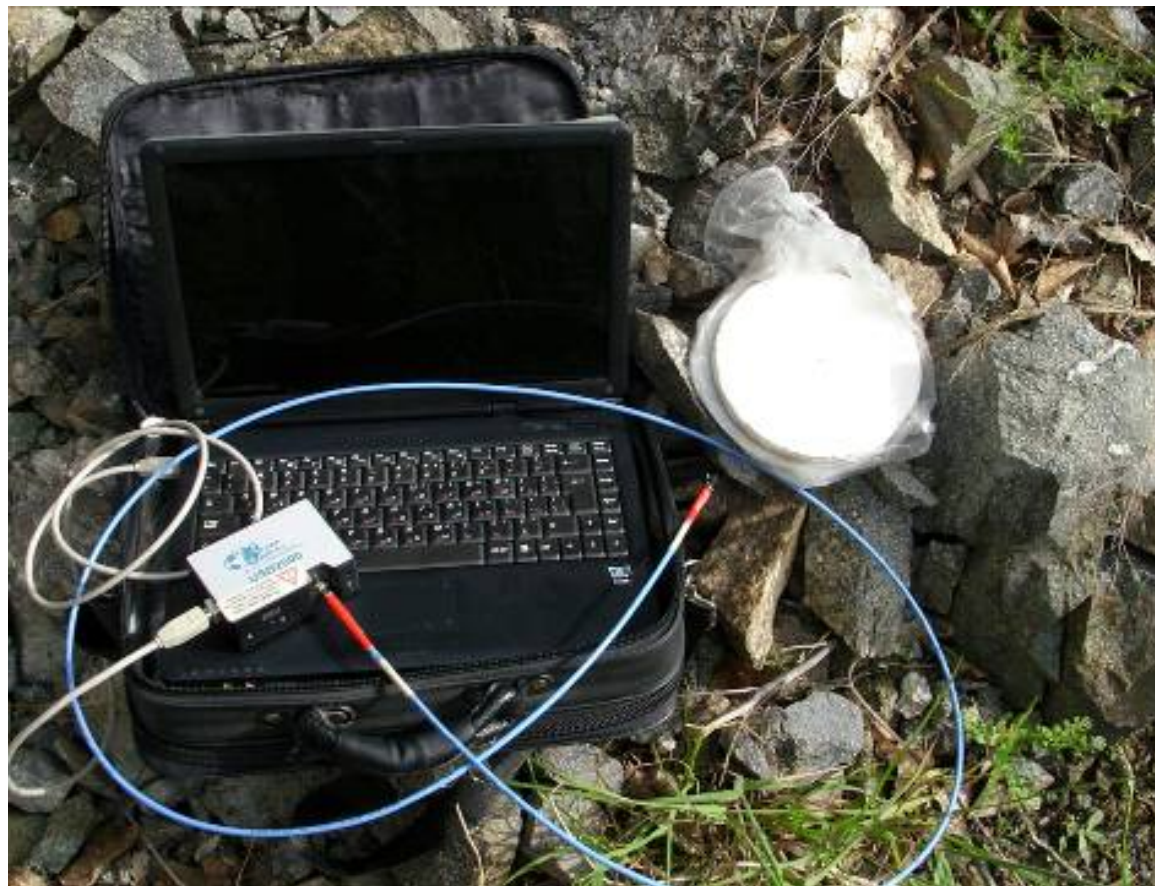
Полевые спектрометрические измерения проводились во время обучения студентов Горно-геологического университета в Софии на установленных геологических маршрутах.

Лабораторные спектрометрические измерения проводились в лаборатории “Спектральные и фотометрические измерения” в секции “Системы дистанционного зондирования”.



# Спектрометрические системы дистанционного зондирования

Тематически Ориентированный Многоканальный Спектрометр  
/TOMS/



Рабочий диапазон 400-900 nm

# Характеристики TOMS

Спектрометрическая система тематически-ориентированных лабораторных, полевых и самолетных спектрометрических измерений TOMS представляет:

- VIS-NIR многоканальный спектрометр;
- фиброоптика и оптические линзы;
- цифровая камера;
- бортовая система контроля данных – контроль спектрометра, внешняя память и GPS (для наземных измерений);
- бортовая система – портативная литиевая батарея;
- элементы крепления на борту спектрометрической системы;
- модуль предварительной обработки спектрометрических данных;
- система передачи данных.

Технические характеристики спектрометрической системы:

Спектральный диапазон - (400 - 900) nm

Количество спектральных каналов - 128 - 64

Спектральное разрешение - (3 - 10) nm

Пространственное разрешение - (1 - 25) m<sup>2</sup>

# Полевые спектрометрические измерения



Полевые спектрометрические измерения обнаженных скал и почв в гору Стара планина, Болгария



# Для лабораторных измерений



Граниты (горы Стара планина и Средна гора), Болгария

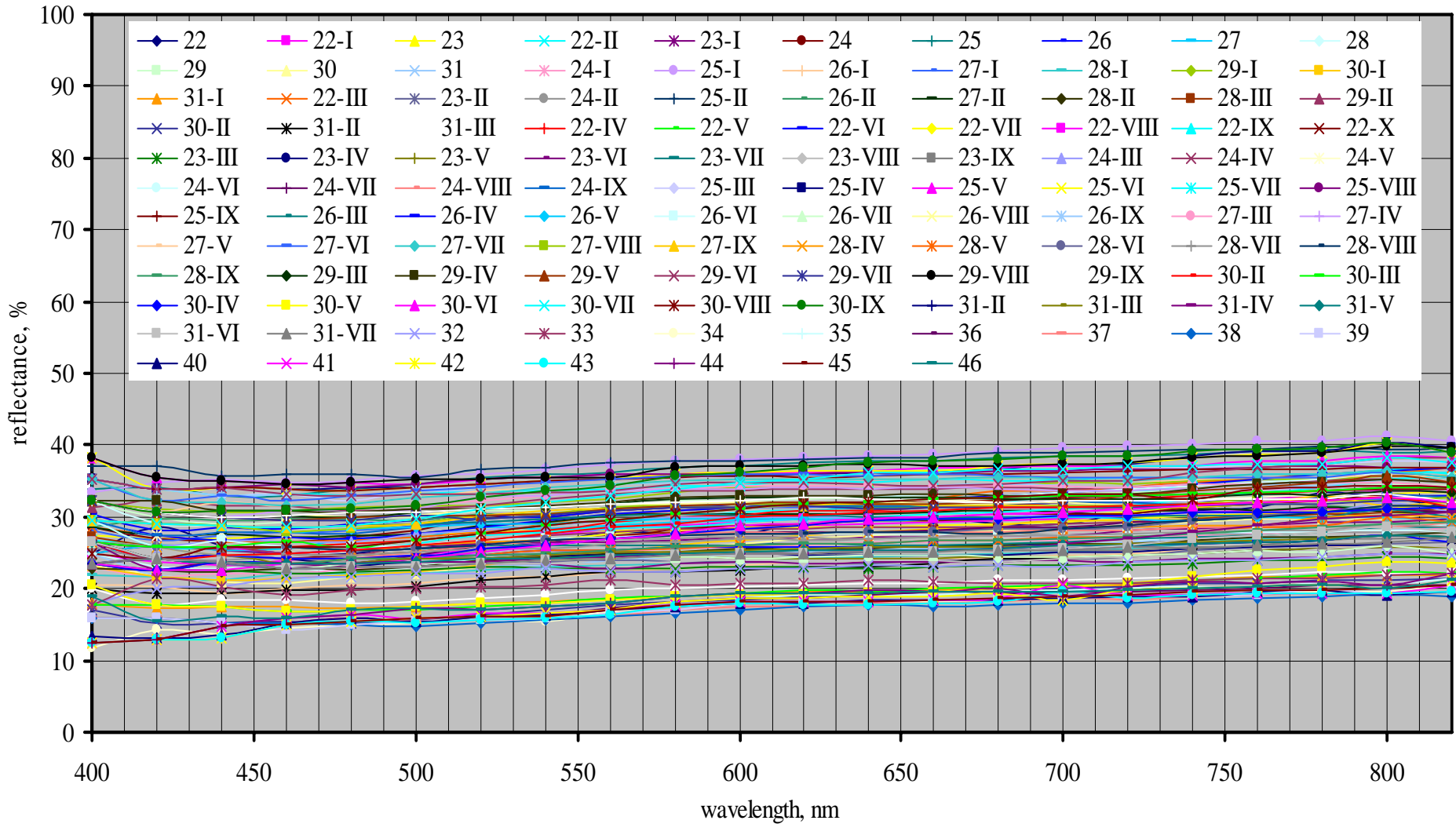
# Для полевых измерений



Граниты в горах Средна гора и Рила, Болгария

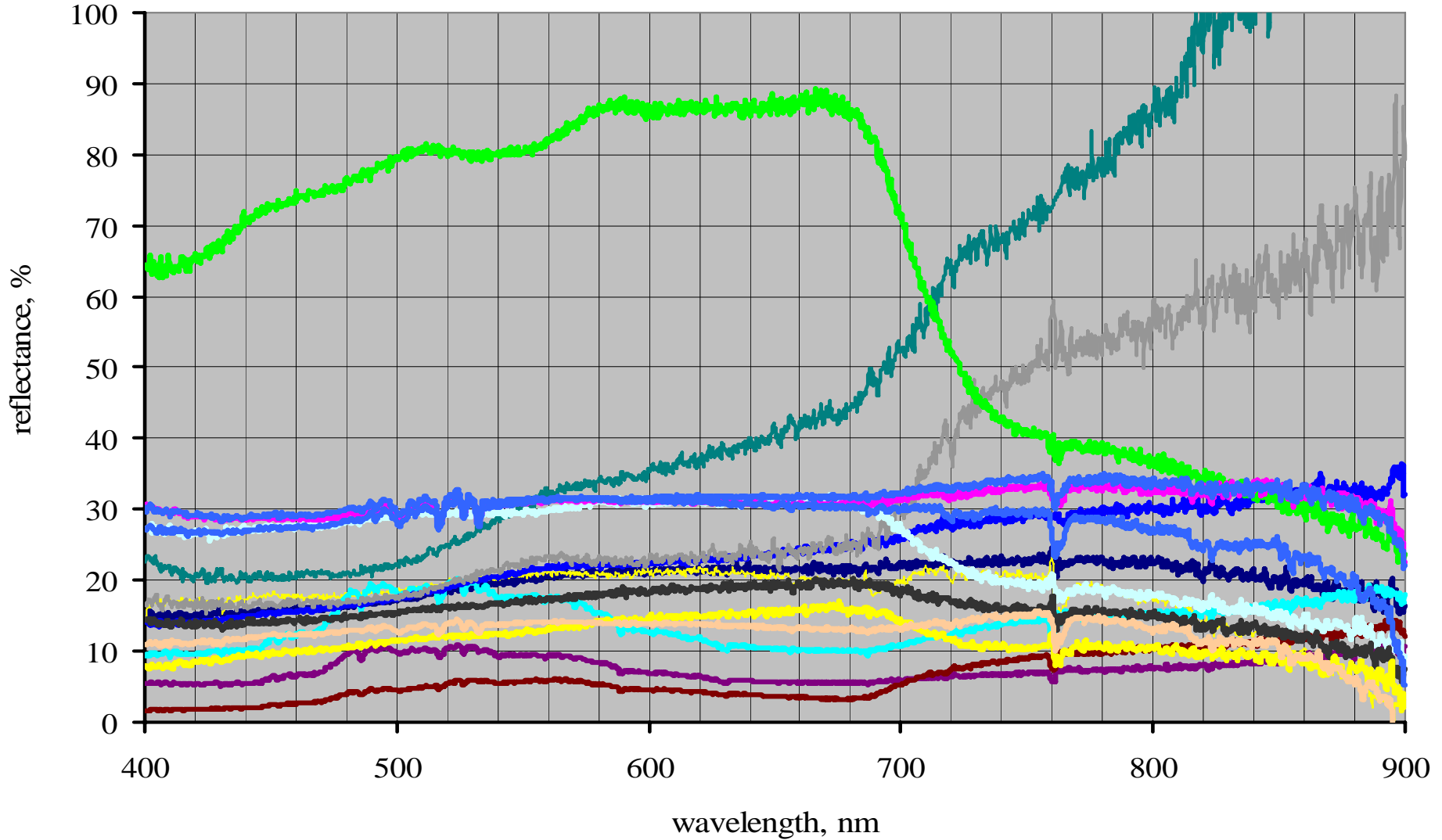


# Лабораторные спектры - TOMS



Спектральные данные, полученные во время лабораторных измерений чистых гранитов

# Полевые спектры - TOMS



Спектральные данные полевых измерений чистых гранитов и гранитов, покрытыми почвами и лишайником

# Выводы

- Наземные спектрометрические измерения обеспечивают значительную часть спектральных данных для создания тематических спектральных справочных библиотек.
- Использование данных различных экспериментов в доступной эталонной спектральной библиотеке обеспечивает их продолжительное применение, обеспечивает основу для их качественной оценки и позволяет обмен полученными данными между специалистами.
- Тематическиа спектральные данные, полученных различными системами дистанционного зондирования, могут использоваться для повышения точности при интерпретации спектральных изображений с различным пространственным разрешением.



# Спасибо за внимание!



Презентация осуществлена благодаря Субсидии для поддержки обучения докторантов в Болгарской академии наук за 2018 год для докторанта Маргарита Горанова