

# Тематические спектральные данные при дистанционном мониторинге тестового участка Нови Искър

Деница Борисова, Валентина Христова,  
Венцеслав Димитров, Маргарита Горанова

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

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

# Введение

В работе представлен проект

«Данные спектральных измерений при дистанционном зондировании для мониторинга земной поверхности из Космоса»

Участники проекта, аспиранты и постдоктора, должны провести спектрометрические измерения в выбранном тестовом участке для заполнения тематической спектральной базы данных.

# Введение

Во первых, выбрана методология приобретения спектральных данных земляных покровов в тестовом участке в следующих шагах:

- 1) Собрать образцы и дополнительную информацию;
- 2) Провести лабораторные и полевые спектрометрические измерения;
- 3) Верификация спектральных данных.

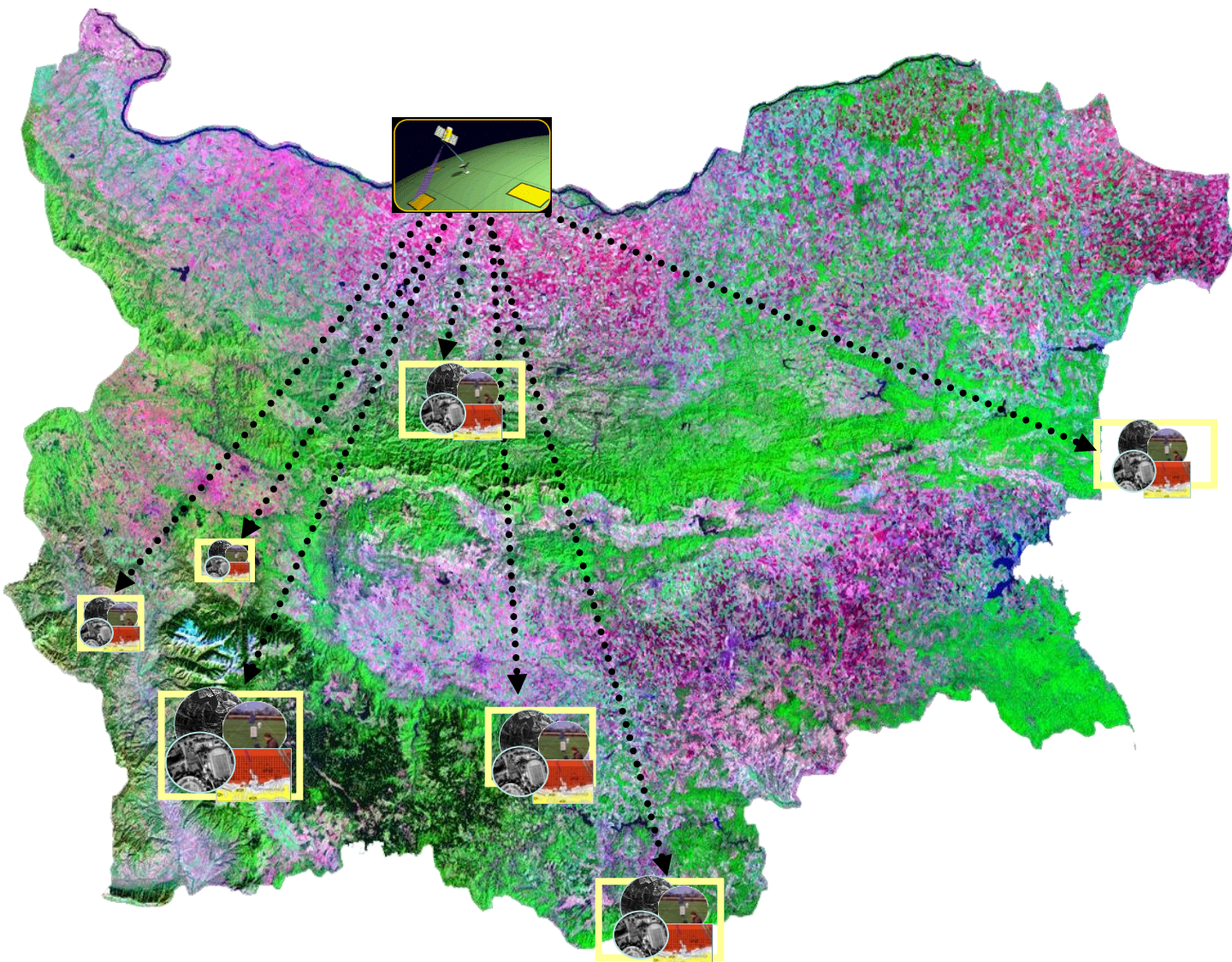
Во вторых, определен тестовой участок, отвечающий следующему:

- i) Содержит ряд объектов;
- ii) Спектральные данные из систем дистанционного зондирования Земли;
- iii) Возможность проводить регулярные измерения наличными спектрометрическими системами.

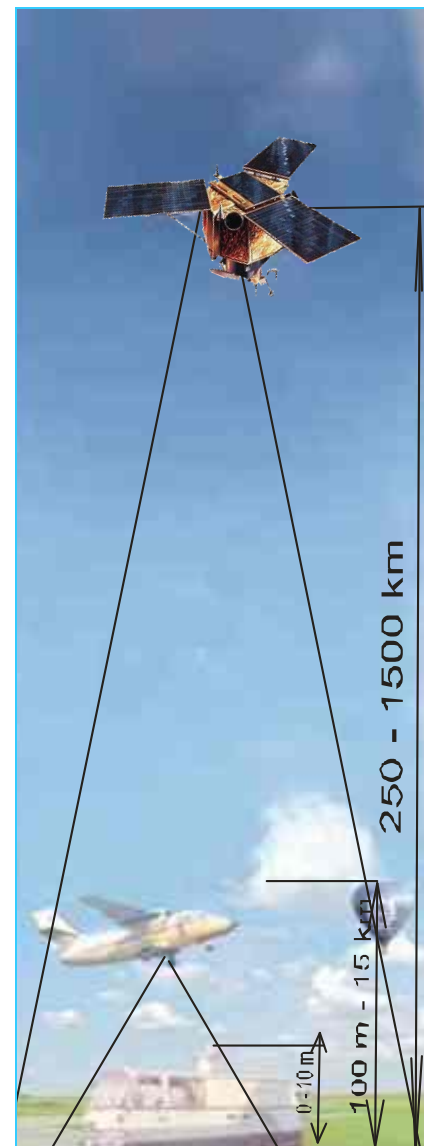
# Цель

Повысить  
эффективность научных исследований  
при дистанционном зондировании для  
мониторинга земляных покровов,  
синергию между научными областями и  
обмен информацией.

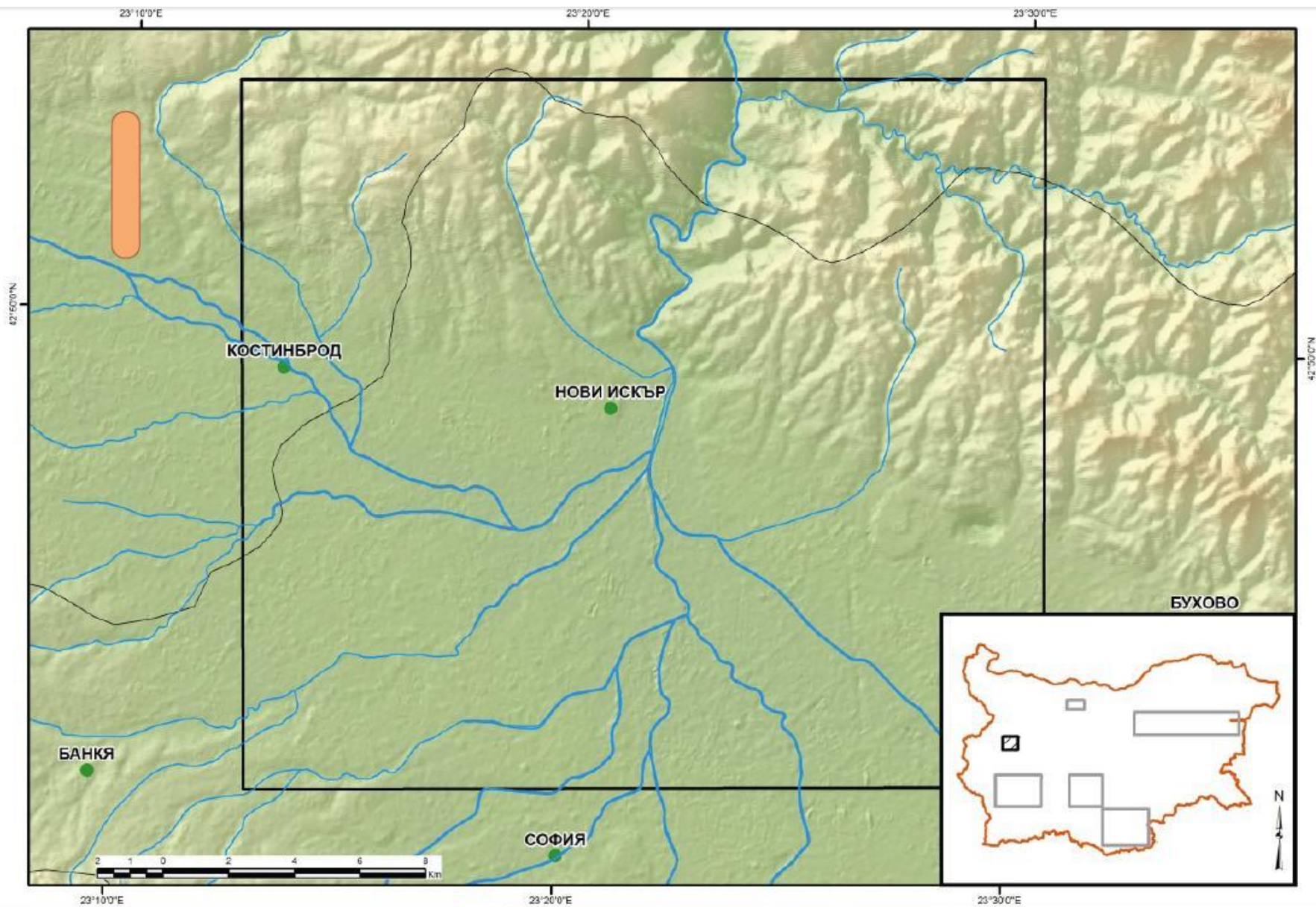
# Подспутниковые тестовые полигоны



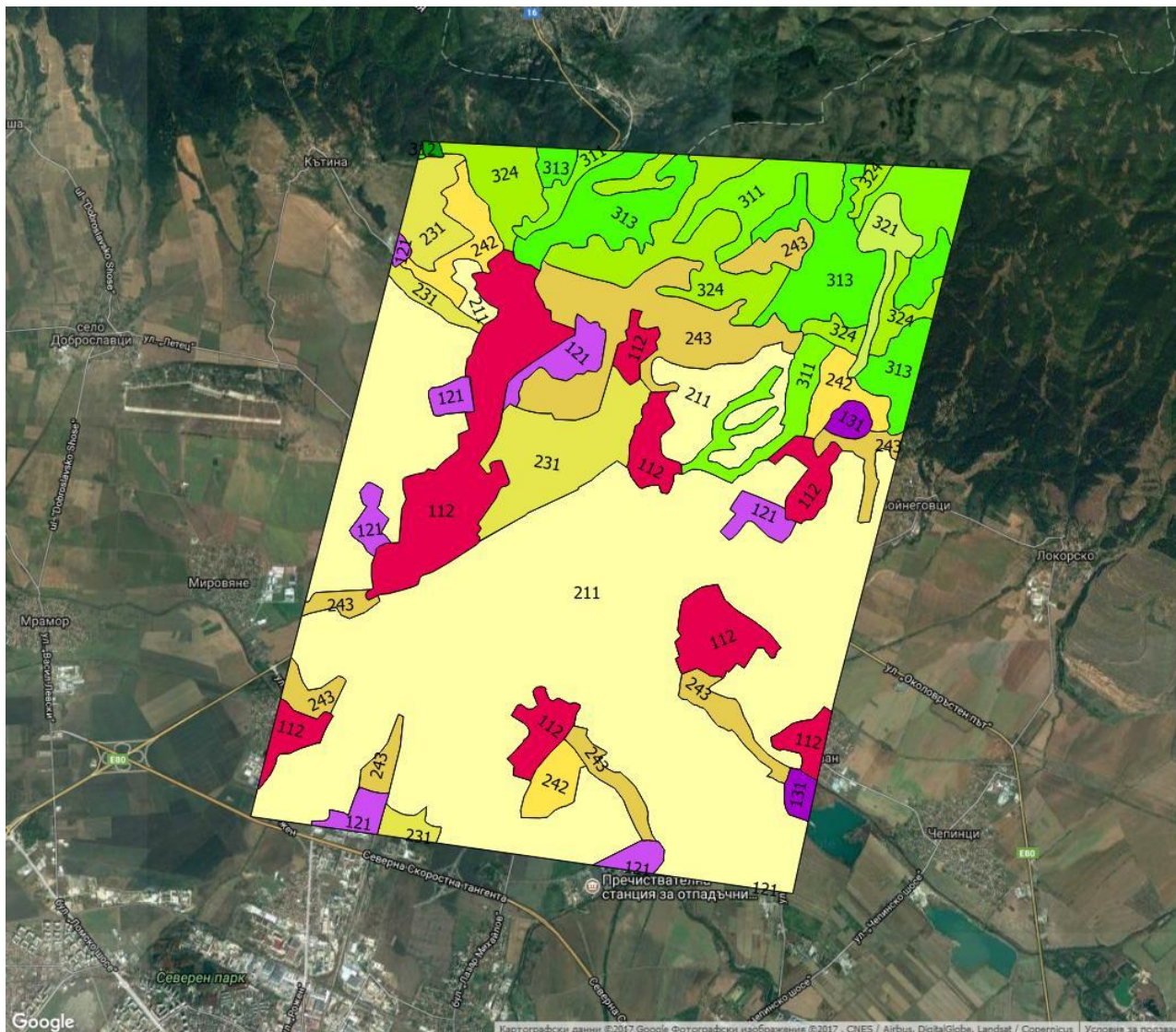
11 изображений Landsat TM/ETM+



# Тестовой участок

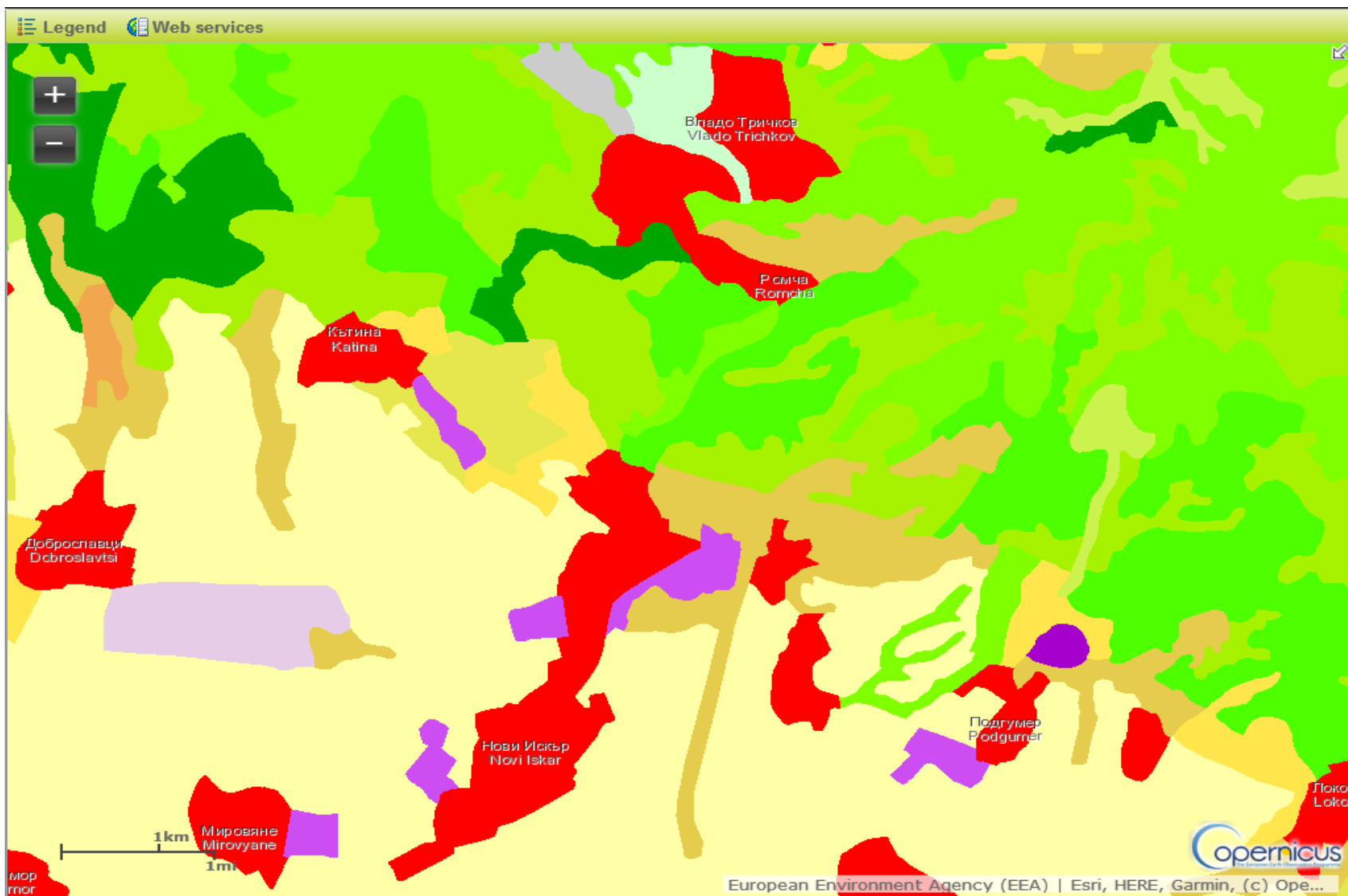


# Тестовой участок



Район возле города Нови Искър с CLC классами

# CORINE (CLC) классы в тестовом участке





# 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;
- оптоволоконная 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

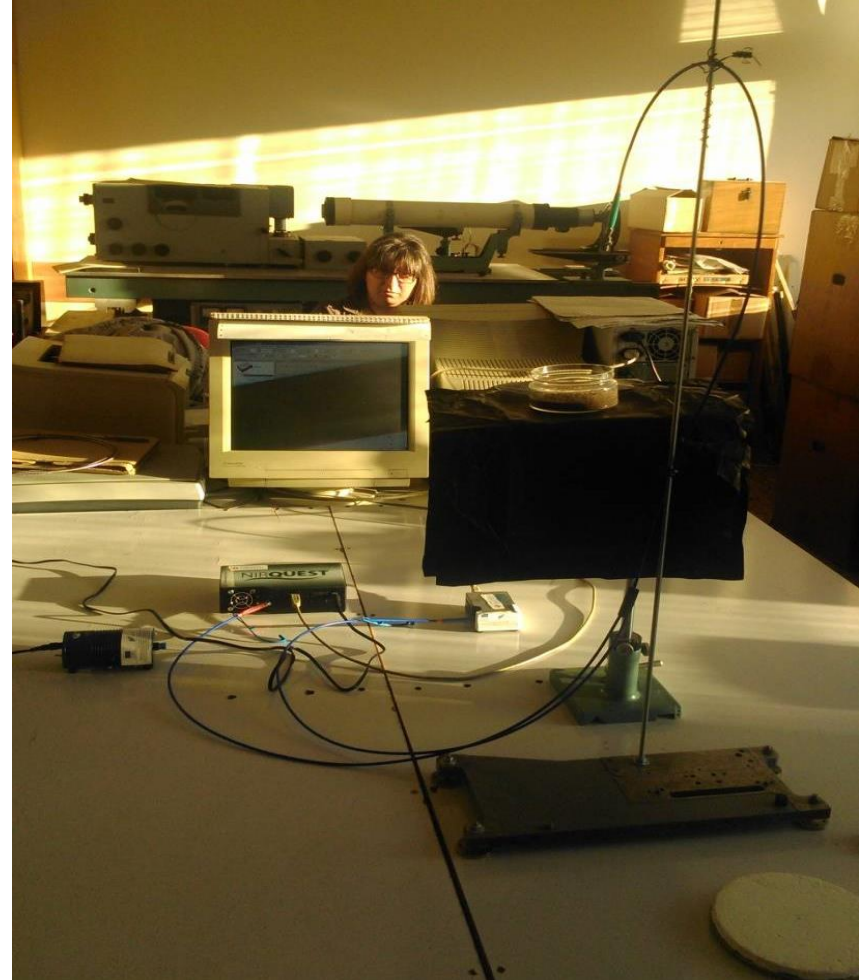
Количество спектральных каналов - 128 - 64

Спектральное разрешение - (3 - 10) nm

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

# Спектрометрические системы дистанционного зондирования

## NIRQuest512



Рабочий диапазон 900-2500 nm

# Характеристики NIRQuest512

## Engineering Specifications

### NIRQuest512-2.5

Dimensions:	182 x 110 x 47 mm
Weight:	1.18 kg (without power supply)
Detector:	Hamamatsu G9208-512W InGaAs linear array
Wavelength range:	900-2500 nm w/Grating NIR1
Integration time:	1 ms – 200 ms
Signal-to-noise ratio:	10000:1 @ 100 ms integration
Dark noise:	16 RMS counts@ 10 ms; 24 RMS counts@ 30 ms
Grating – standard:	Grating NIR1, 75 l/mm, 1075-2500 nm
Grating – custom:	NIR2, NIR3, NIR10, NIR11, NIR12 and NIR13
Standard slit:	25 $\mu\text{m}$
Custom slits:	10 $\mu\text{m}$ , 50 $\mu\text{m}$ , 100 $\mu\text{m}$ and 200 $\mu\text{m}$ (or no slit)
Order-sorting:	OF1-RG830 longpass NIR filter (optional)
Optical resolution:	~6.3 nm FWHM w/25 $\mu\text{m}$ slit
Fiber optic connector:	SMA 905

# Полевые спектрометрические измерения



Полевые спектрометрические измерения обнаженных горных пород, почв, растительности и воды в районе тестового участка Нови Искър

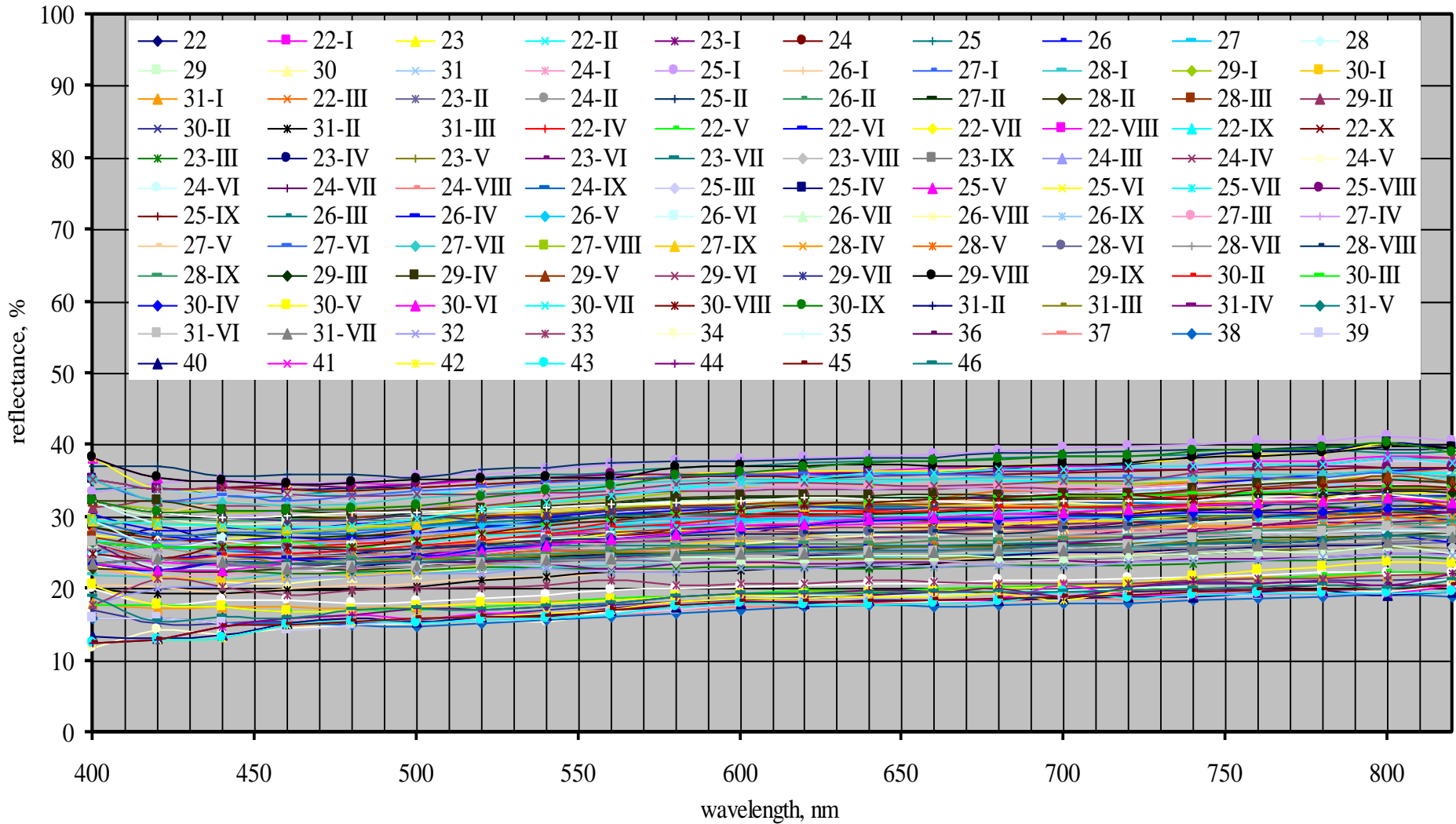


# Для лабораторных измерений



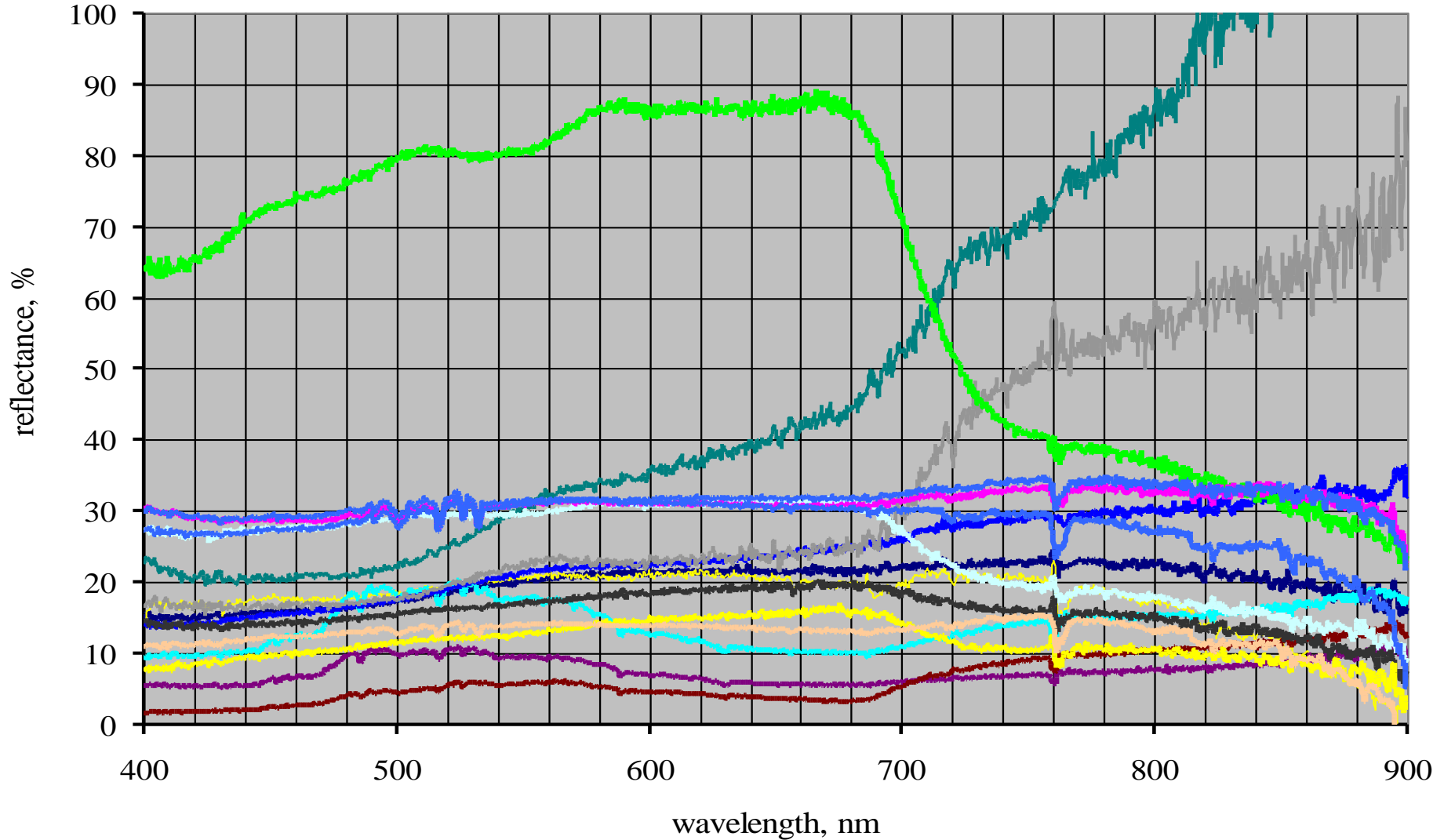
Граниты из тестового участка

# Лабораторные спектры – TOMS (пример)



Спектральные данные, полученные во время лабораторных измерений чистых гранитов - визуализация

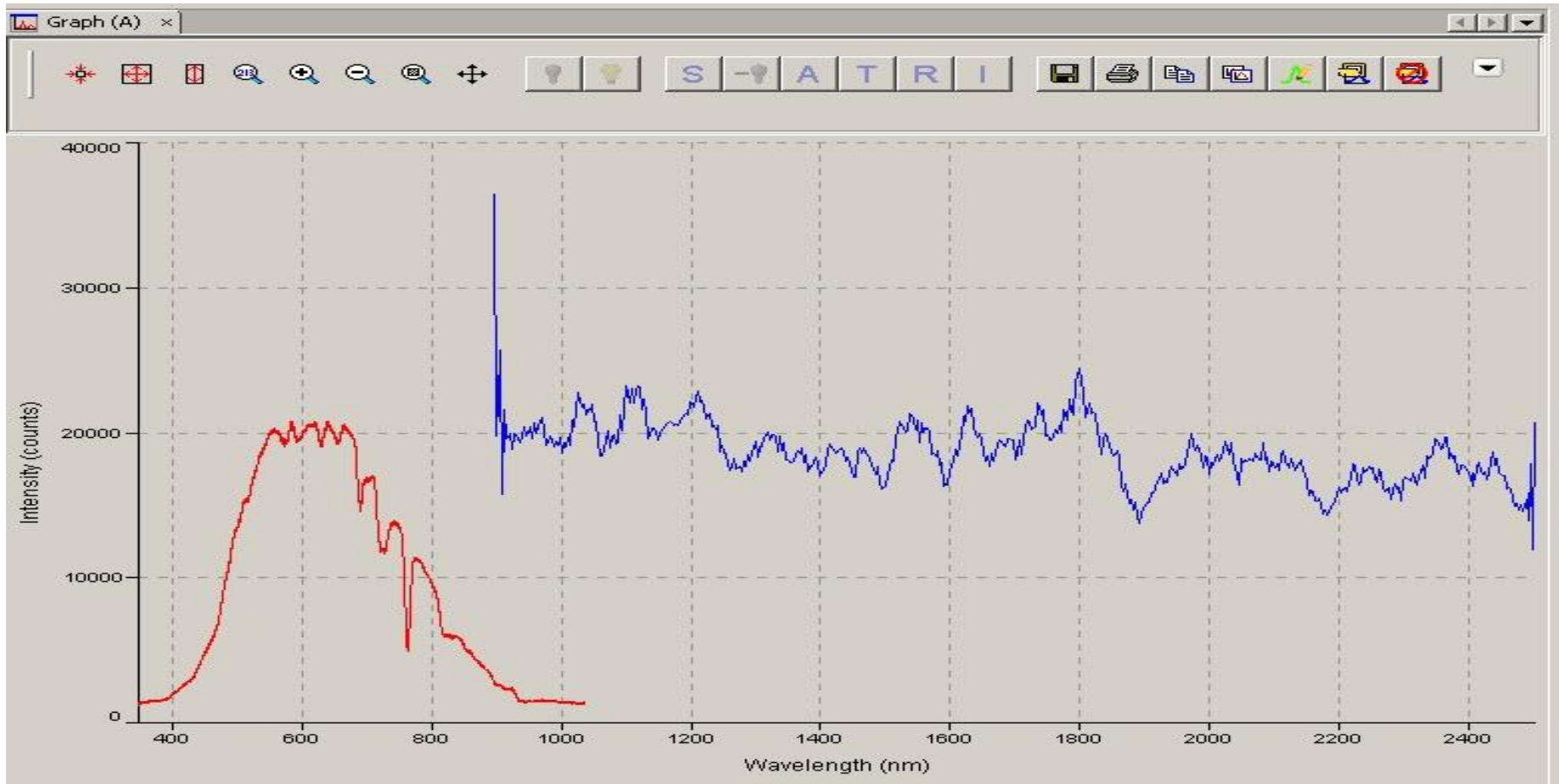
# Полевые спектры – TOMS (пример)



Спектральные данные полевых измерений чистых гранитов и гранитов, покрытыми почвами и мхом - визуализация



# Лабораторные спектры TOMS и NIRQuest



Спектральные данные, полученные во время совмещенных лабораторных измерений почв в VIS-SWIR

# Выводы

- Основной результат настоящей работы это получение спектральных данных земляных покровов в тестовом участке и заполнение специализированной тематической базы данных
- Наземные спектрометрические измерения обеспечивают значительную часть спектральных данных для создания тематических спектральных справочных баз данных /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
- In-situ спектрометрические измерения обеспечивают продолжительное практическое приложение для верификации данных и повышение их точности
- Тематические спектральные данные, полученные системами дистанционного зондирования, могут использоваться для повышения точности при интерпретации спектральных изображений с разным пространственным разрешением

# Спасибо за внимание!



**Благодарности** Работа выполнена при поддержке Национального Фонда Научных Исследований Болгарии грантом КП-06-M27/2