



Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Земли

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Тенденції останнього десятиліття в галузі ДЗЗ:

- ▶ Зростання кількості діючих в космосі супутників ДЗЗ, розширення можливостей бортових оптико-електронних і радіолокаційних систем по формуванню якісних зображень;
- ▶ Акцент на створення і розвиток інформаційних сервісів і **технологізацію** процедур вирішення тематичних задач ДЗЗ;
- ▶ Кінцевий інформаційний продукт ДЗЗ має бути представлений користувачу у вигляді (формі), максимально зручному і звичному для нього.

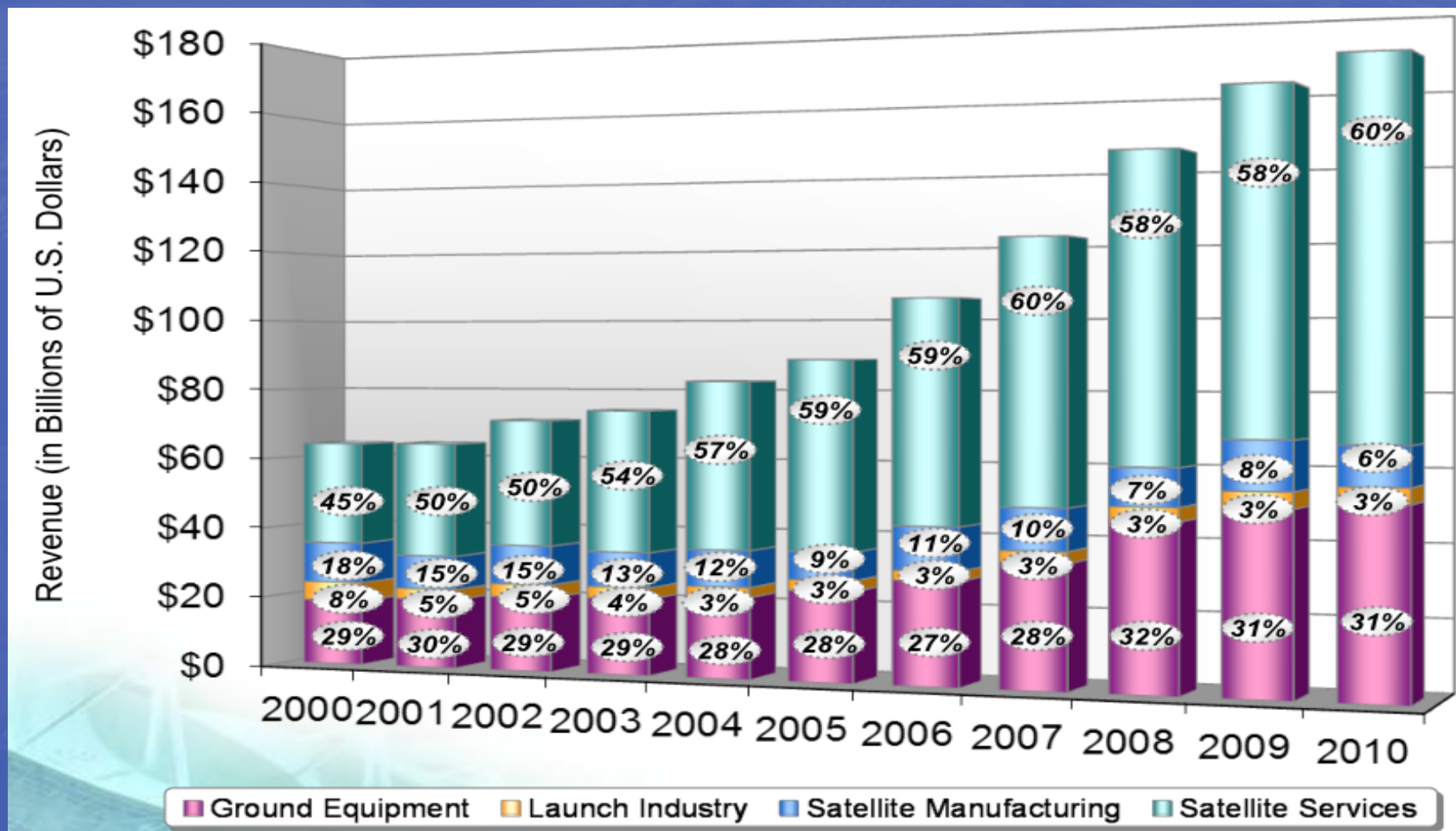
■



Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)



2012/05/22 - Засідання Вченої ради Центру



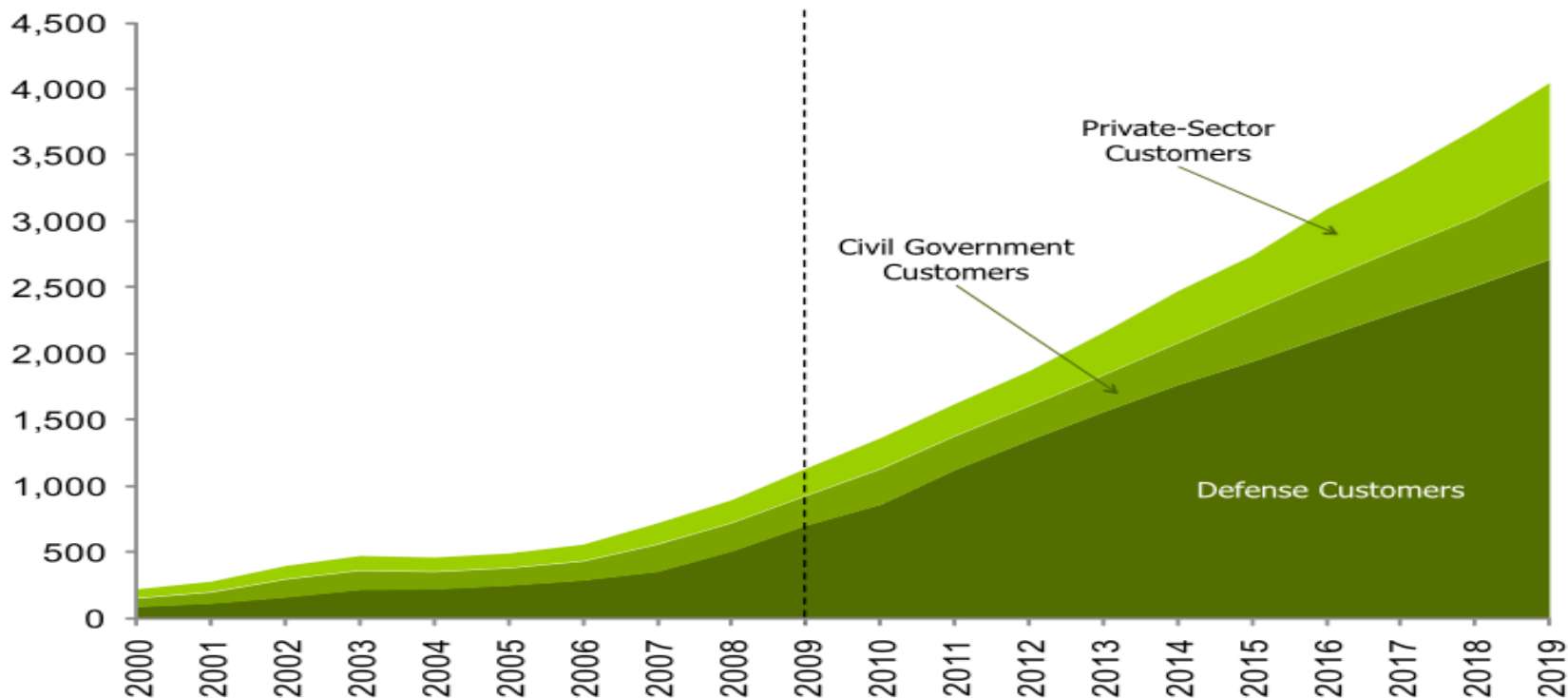
Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

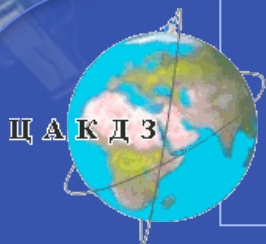
Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Data Demand: Customers for Commercial Data Sales (World, 2000-2009 and Forecasts to 2019)

\$ in millions





Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

**Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі**

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## ***Про Відділ геоінформаційних технологій у дистанційному зондуванні Землі:***

Відділ ГІТ в ДЗЗ був створений в структурі Центрі у 2004 році з метою підсилення інформаційно-методичного забезпечення робіт і проектів з ДЗЗ.

### ***Основні напрямки досліджень відділу:***

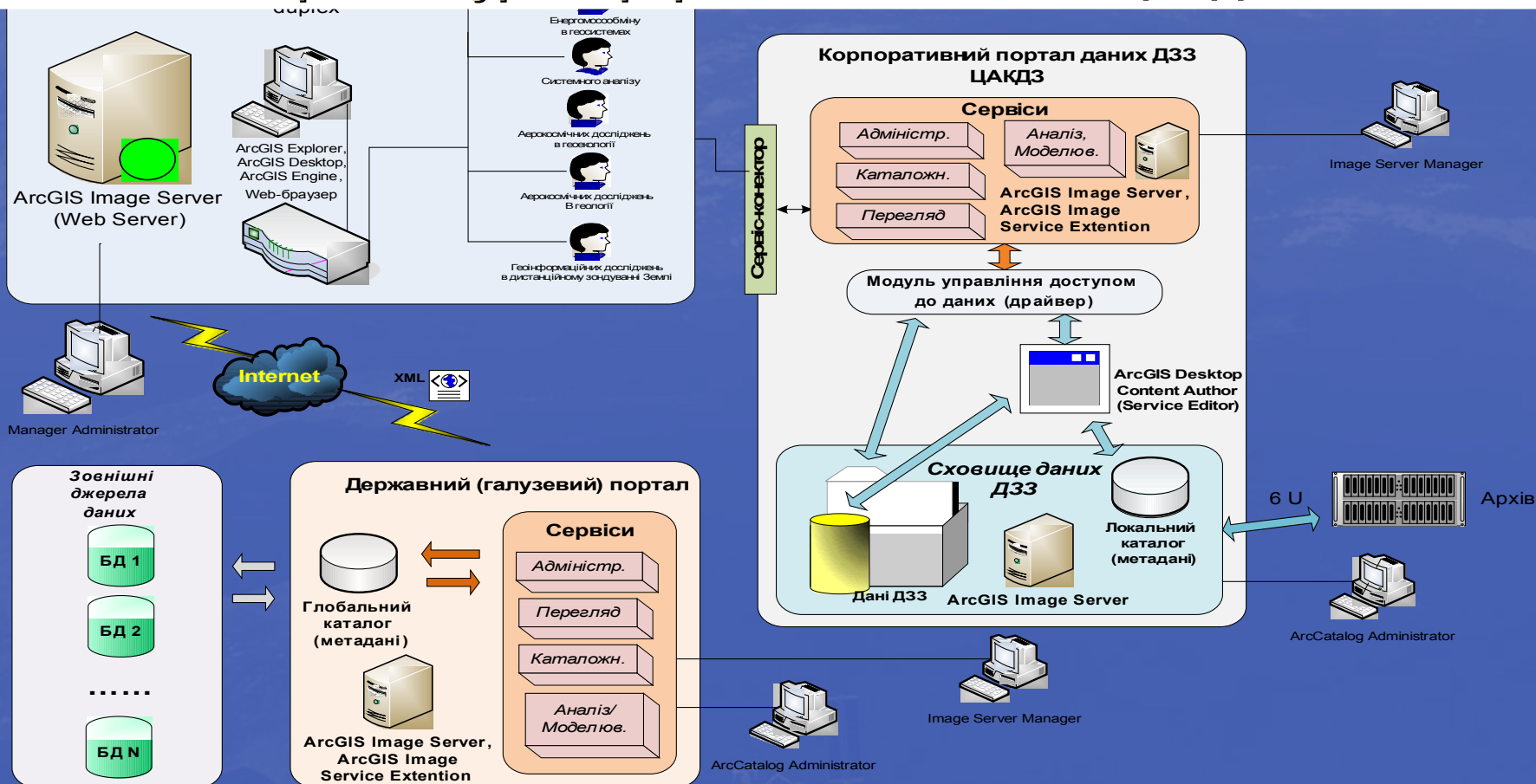
1. ГІС-підтримка та геоінформаційне супроводження науково-дослідних робіт і наукових проектів з використанням матеріалів ДЗЗ;
2. Алгоритмічне і програмне забезпечення цифрового оброблення та автоматизованої (інтерактивної) інтерпретації аерокосмічних зображень;
3. Розробка методик валідації (тестування) супутникових технологій вирішення природоресурсних та інших тематичних задач ДЗЗ;
4. Обґрунтування вимог до обліку перспективних вітчизняних комплексів ДЗЗ;
5. Створення вітчизняної поняттєво-нормативної бази ДЗЗ та її гармонізація з міжнародними стандартами і нормативно-правовими документами.



# Національна академія наук України Інститут геологічних наук Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Архитектура інформаційної системи ЦАКДЗ

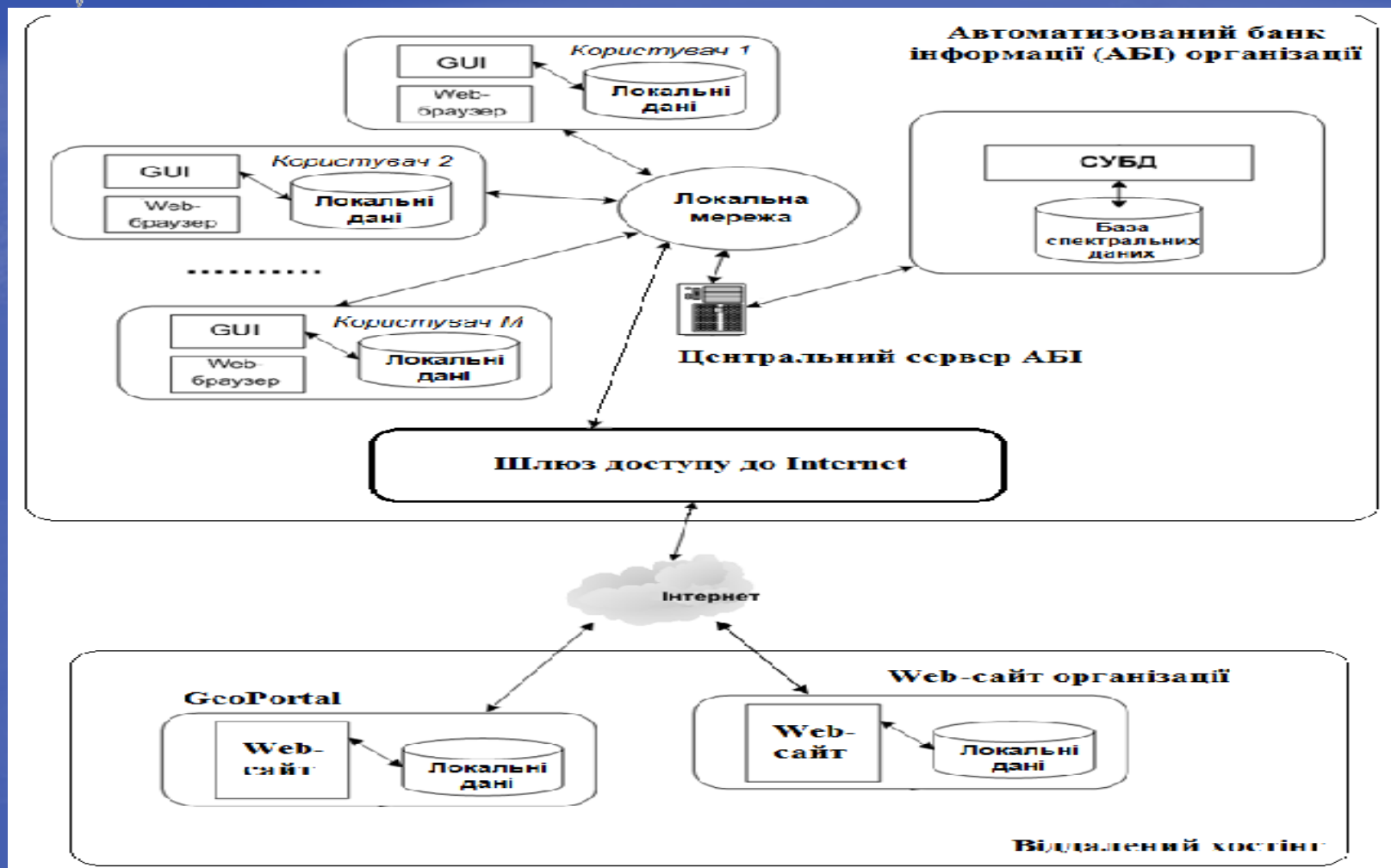




Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

## Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)



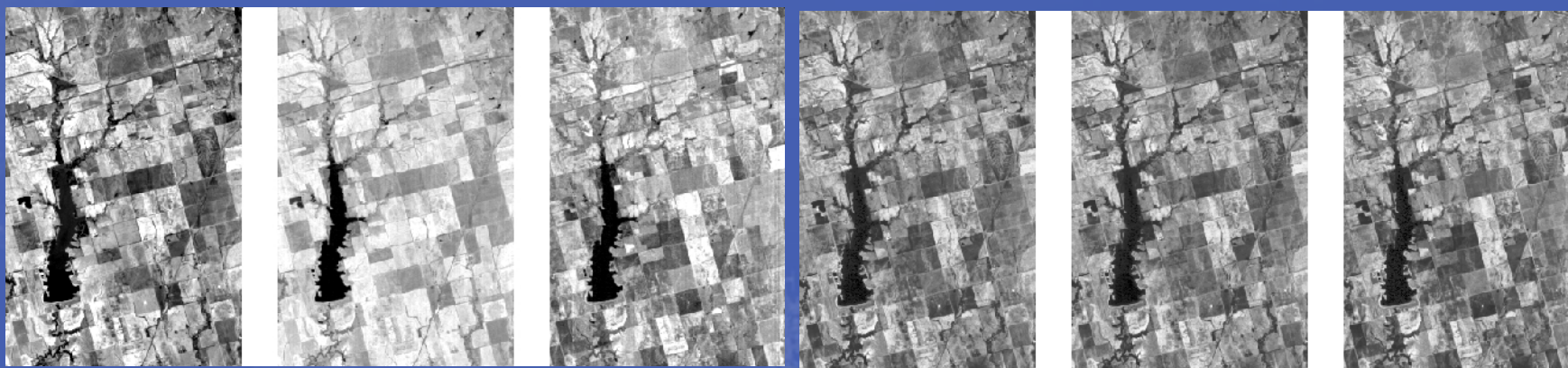
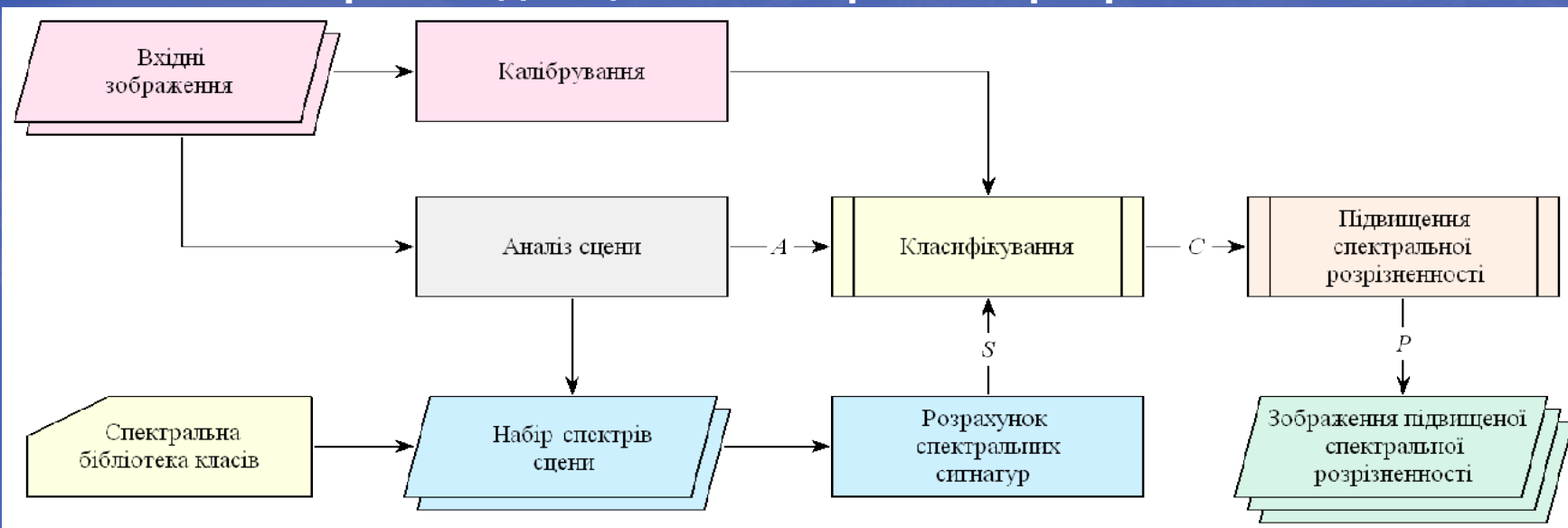


Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Алгоритм підвищення спектральної розрізненості



2012/05/22 - Засідання Вченої Ради Центру

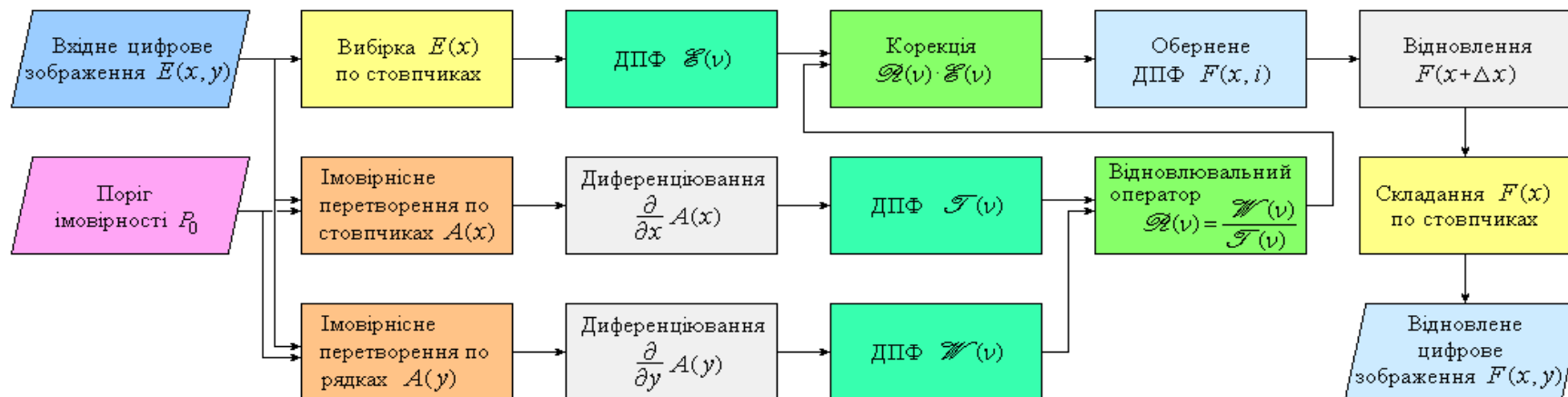


Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

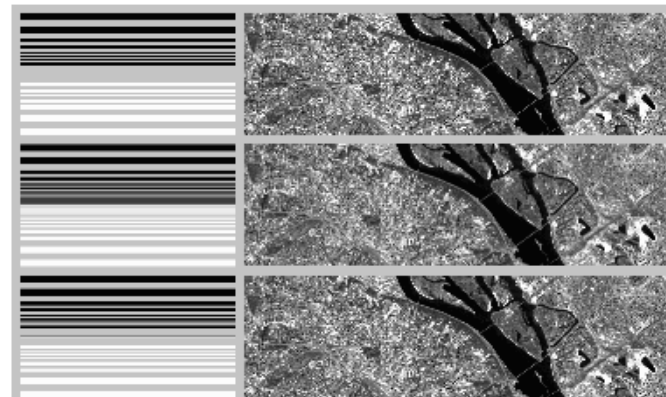
## Алгоритм статистичної просторово-частотної інверсної фільтрації



$$\mathcal{T}(v) = \mathcal{S}(v) \cdot \mathcal{W}(v) \Rightarrow \mathcal{S}(v) = \frac{\mathcal{T}(v)}{\mathcal{W}(v)}$$

$$\mathcal{R}(v) = \frac{1}{\mathcal{S}(v)} = \frac{\mathcal{W}(v)}{\mathcal{T}(v)}$$

$$\mathcal{F}(v) = \mathcal{R}(v) \cdot \mathcal{E}(v)$$





Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Алгоритм розділення сумішей спектральних компонент

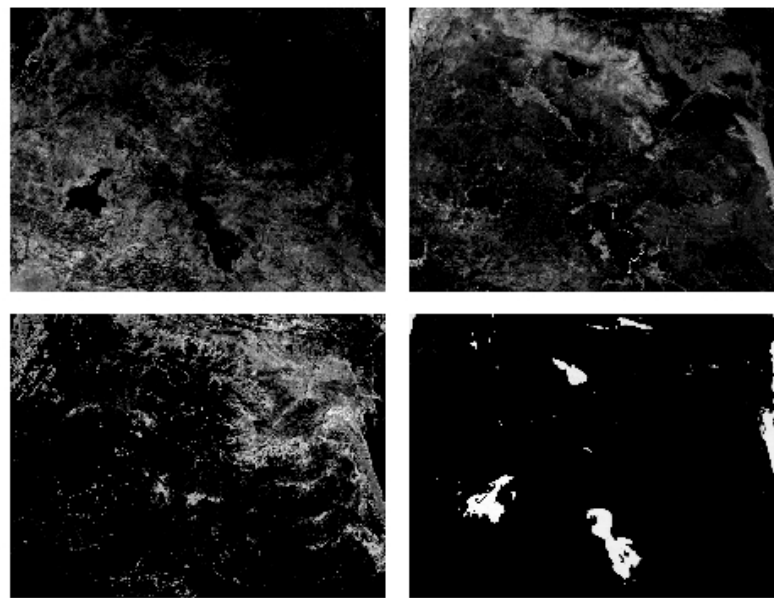
$$\begin{cases} \|U\hat{\alpha} - E\| \rightarrow \min \\ \hat{\alpha}_k \geq 0, \quad k=1 \dots s \end{cases}$$

$$\begin{cases} U^T U (\alpha - \hat{\alpha}_{LS}) + \Lambda = 0 \\ \hat{\alpha}_k \geq 0, \quad \Lambda_k \leq 0, \quad \alpha_k \Lambda_k = 0, \quad k=1 \dots s \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha := (U^T U)^{-1} U^T E \\ \Lambda := -U^T U \alpha + U^T E \\ \text{якщо } \Lambda \leq 0, \text{ то } \alpha \text{ є результат} \\ \beta := (U^T U)^{-1} U^T E \\ \alpha := \kappa \beta + (1 - \kappa) \alpha \end{cases}$$



трава ліси  
грунти вода



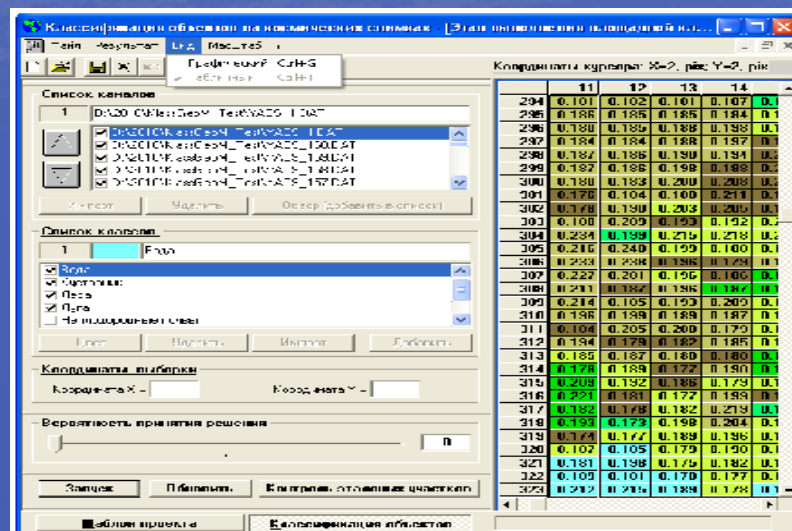
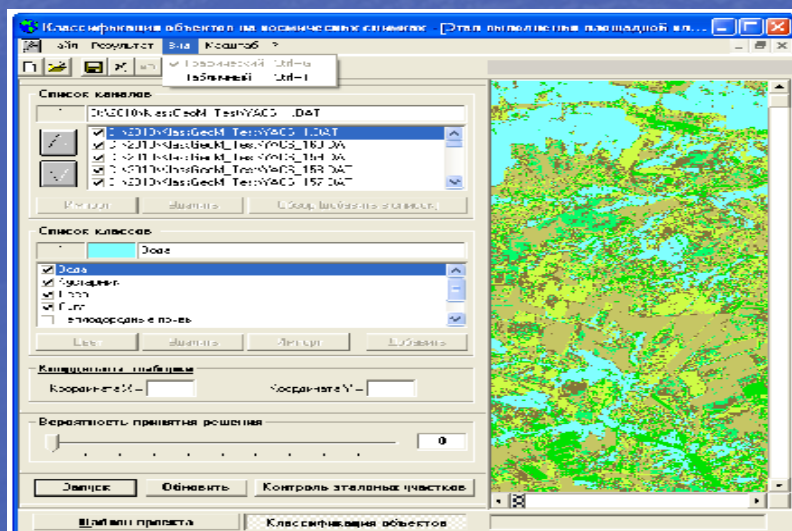


Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Технологія робастної класифікації земних покривів з використанням гіперспектральних аерокосмічних зображень



Зовнішній вигляд модуля виконання класифікації програми ClassGeoM в режимі: а) графічного та б) табличного представлення результатів

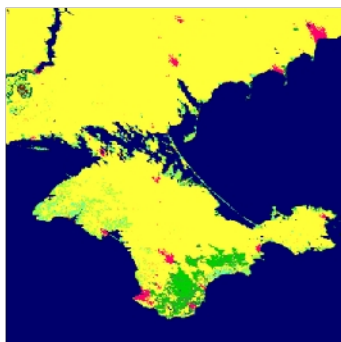


Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Пілотна технологія оцінювання біорізноманіття суходолу на основі використання багатоспектральних космічних зображень

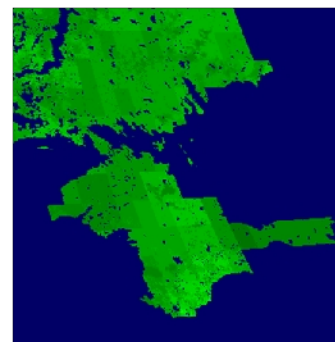


Карта земних покривів за EOS/MODIS (30.06.2006)

### високої просторової розрізненості

Інформаційні продукти EOS/MODIS

- MOD12Q1 – Land Cover Type
- MOD03A2 – Geolocation Data Set
- MOD05L2 – Total Precipitable Water
- MOD11A1 – Surface Temperature
- AMSR-E\_I3 – Surface Soil Moisture
- MOD13Q1 – Vegetation Indices
- MOD15A2 – Leaf Area Indices
- MOD17A3 – Primary Productivity



### середньої просторової розрізненості

Показники факторів середовища

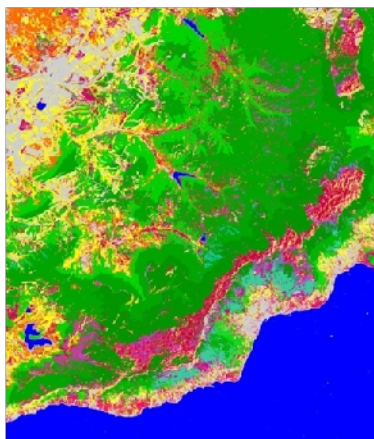
- Сонячне випромінювання
- Температура земної поверхні
- Вологість ґрунту
- Вегетаційні індекси
- Цифрова модель рельєфу

Земний покрив

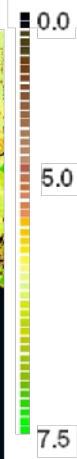
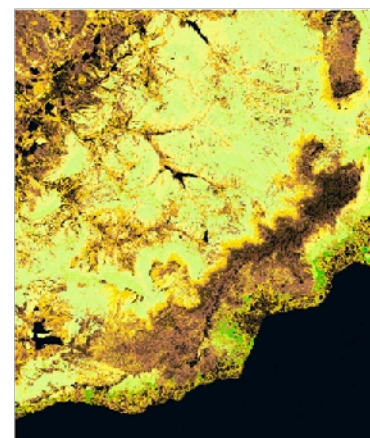
26 класів земної поверхні, визначених за 5-ма класами IGBP класифікації

Види

343 – растений, 44 – млекопитающих, 33 – птиц



Карта рослинності за Landsat ETM+ (10.05.2000)

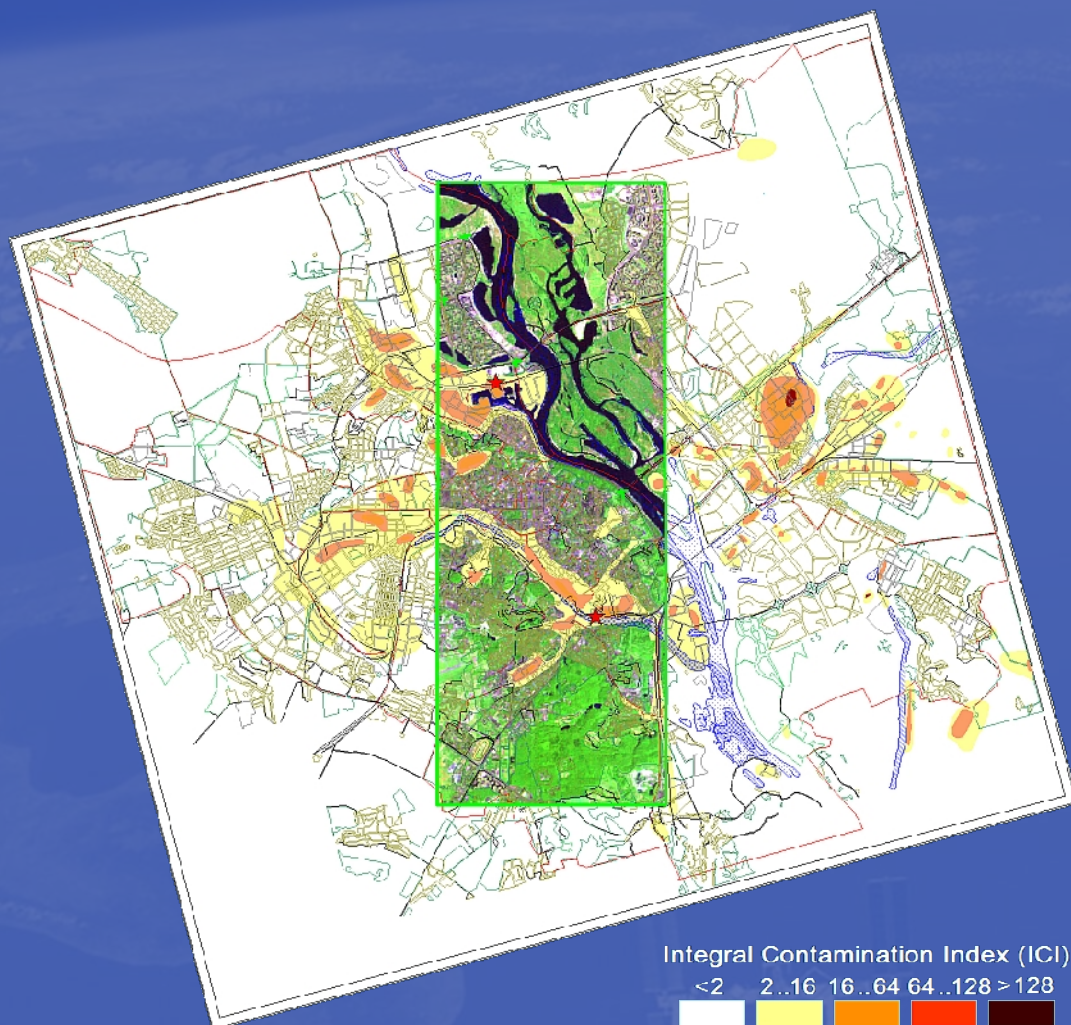




Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

## Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)



## Geochemical contamination map of Kiev

Integral Contamination Index (ICI)

<2 2..16 16..64 64..128 >128



2012/05/22 -Засідання Вченої ради Центру

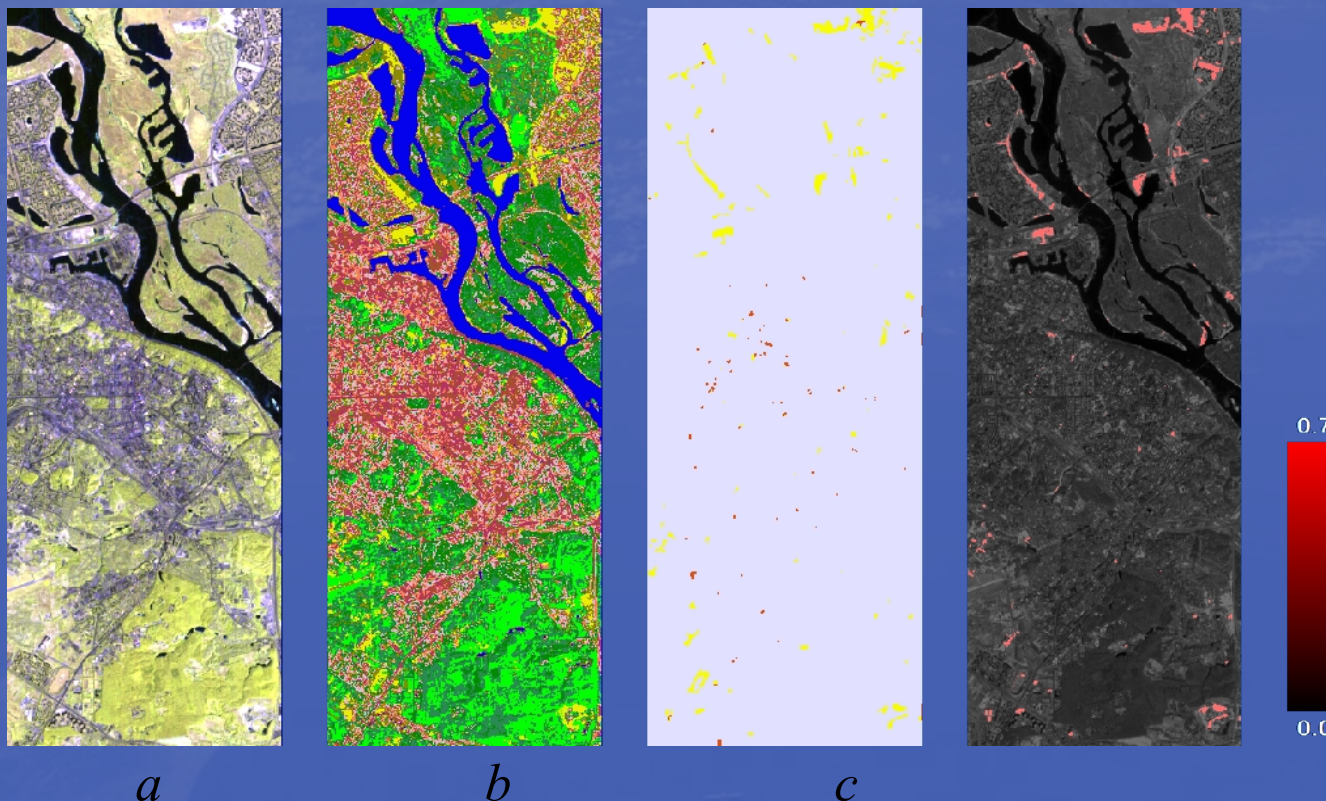


Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Geochemical contaminations mapping



*a* – EO-1/Hyperion hyperspectral satellite image, September 1, 2002, spectral bands 115 (1296 nm), 95 (1094 nm), 36 (712 nm), 30 m spatial resolution; *b* – land cover classification; *c* – open surfaces separation using OBIA between open artificial areas and open natural lands; *d* – contaminations spatial distribution for an “open natural lands” class

2012/05/22 -Засідання Вченої ради Центру

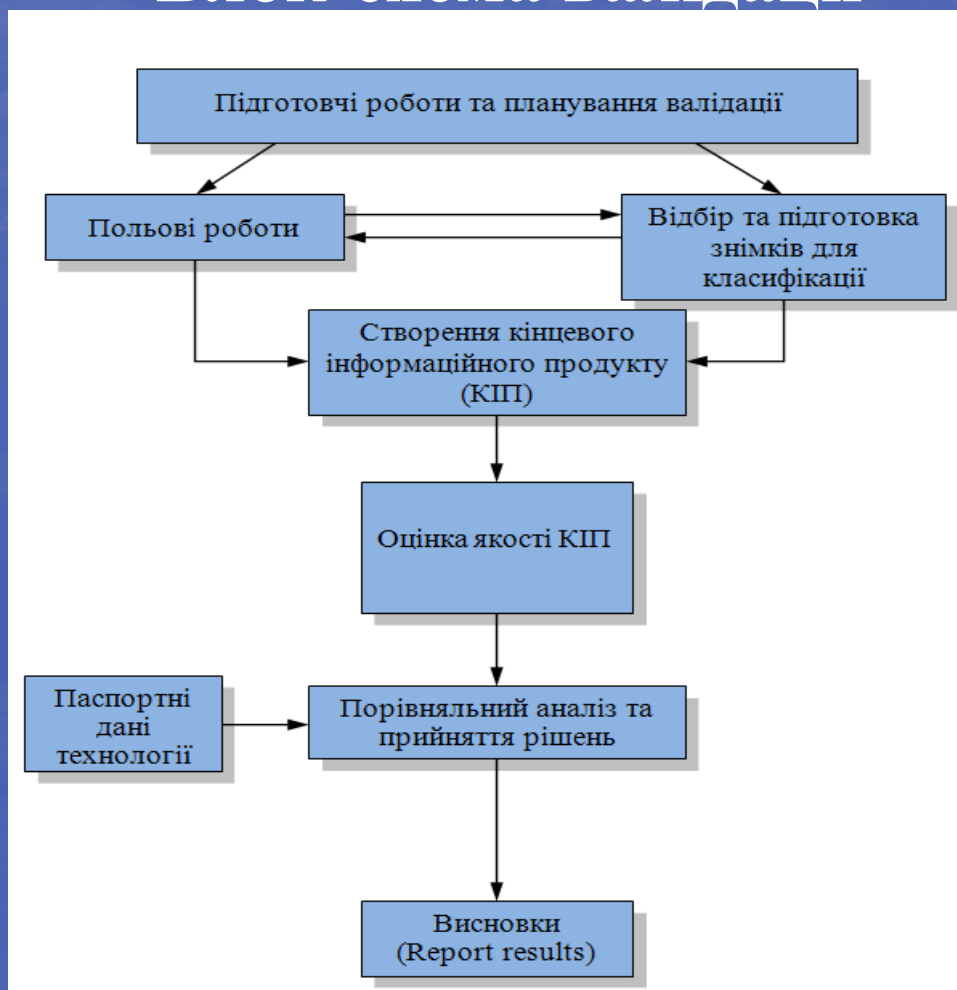


Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Блок-схема валідації



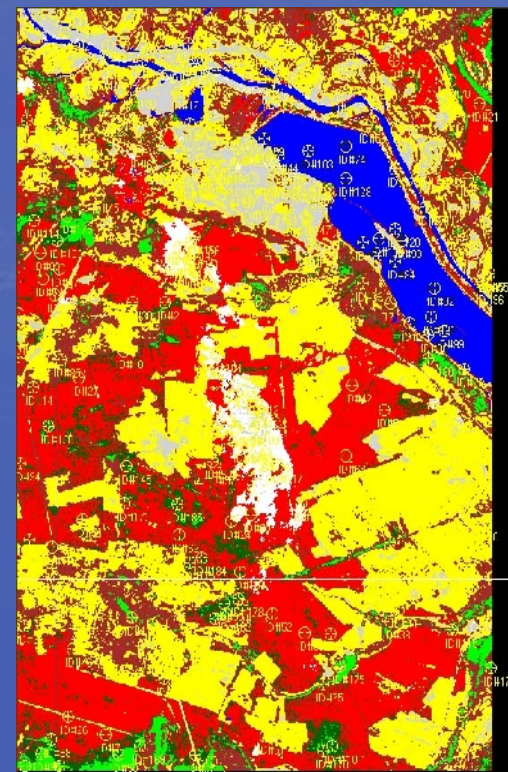
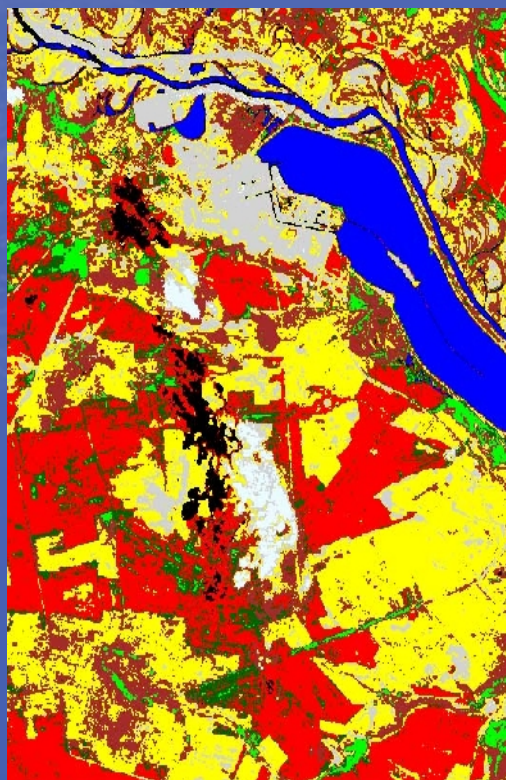
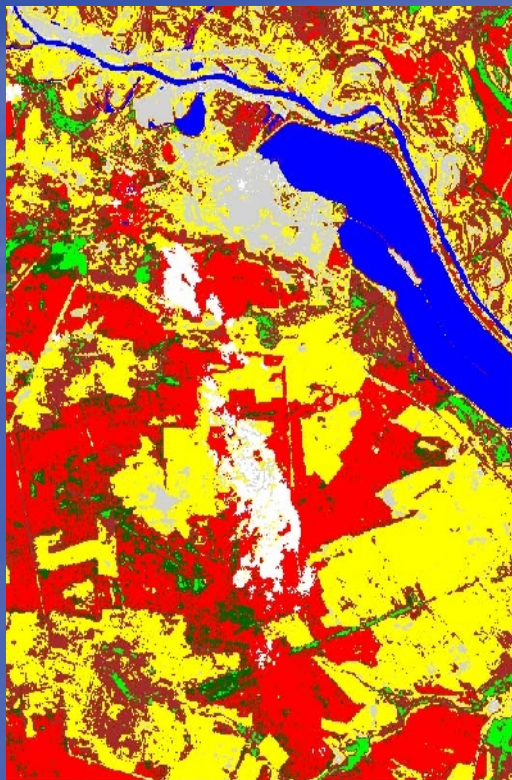
2012/05/22 - Засідання Вченої Ради Центру



Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

## Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)



### Результати автоматизованої класифікації в межах Чорнобильського полігону:

а) – за сигнатурами на основі повного набору нормалізованих індексів, б) - за сигнатурами на основі спектральних яскравостей, в) - контрольні точки для перевірки результатів

Світло-зелений – листяний ліс, червоний – хвойний ліс, темно-зелений – змішаний ліс, сірий – ділянки з розрідженою рослинністю і згарища, жовтий – чагарники, луки, коричневий – землі, непридатні для господарювання, синій – вода, білий – хмари, чорний – тіні від хмар

2012/05/22 -Засідання Вченої ради Центру



Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Характеристики перспективного супутникового відеоспектрометра

Принцип – изображающий Фурье-спектрометр

Количество конструктивных блоков – 2  
(VNIR и SWIR)

Спектральный диапазон VNIR: 0,4 – 1,0 мкм

Количество спектральных каналов VNIR: 100 – 130

Спектральное разрешение VNIR: 6 – 12 нм

Спектральный диапазон SWIR: 1,0 – 2,5 мкм

Количество спектральных каналов SWIR: 15 – 45

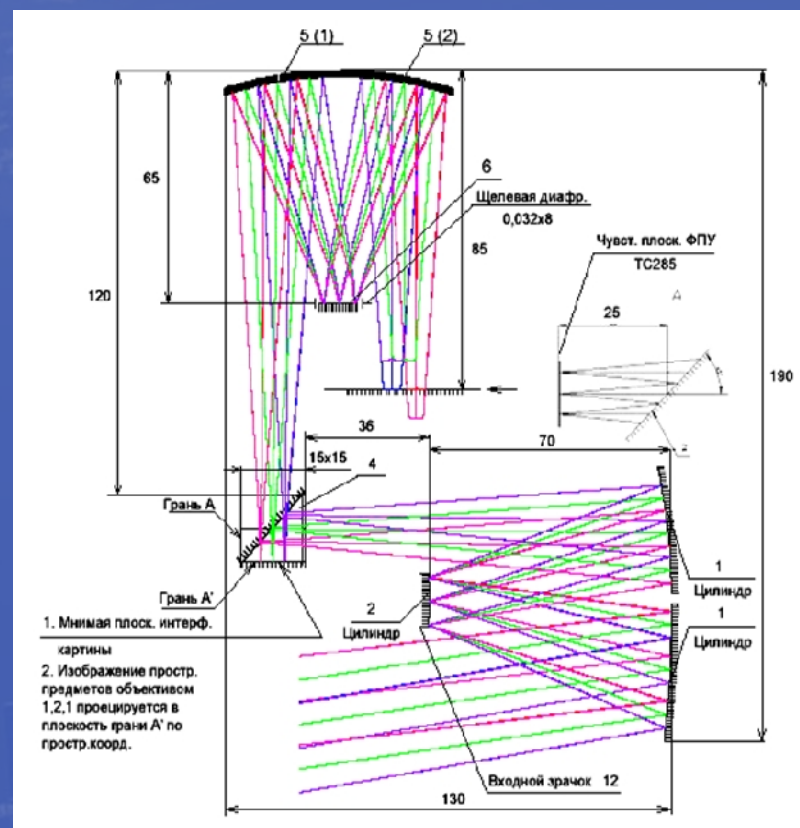
Спектральное разрешение SWIR: 20 – 40 нм

Высота орбиты – 668 км

Пространственное разрешение  
на местности – 45,5 м

Ширина полосы обзора – 46,6 км

Комплекси́рование – МСУ-8М





Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

**Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі**

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## Участь Відділу в міжнародних наукових проектах:

1. Науковий проект **INTAS The Model and Automated Technology for Land Cover Classification** (Україна, Чехія, Данія, Білорусь), 2007-2009 pp.;
2. Українсько-російський проект **“Рациональне управління даними ДЗЗ для вирішення завдань сталого розвитку територій”**, 2008-2009 pp.;
3. Науковий проект **Satellite Monitoring and Geographical Security** (Україна, Франція, Польща, Марокко, Мавританія), 2010 p.;
4. Науковий проект **HABIT-CHANGE - Adaptive management of climate-induced changes of habitat diversity in protected areas** (11 країн Центральної Європи), 2010-2012 pp.
5. Українсько-російський проект **“Російсько-Український сегмент глобальної е-інфраструктури постійного доступу до наукових ресурсів ДЗЗ для вирішення завдань сталого розвитку територій”**, 2011-2012 pp.



Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

**Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі**

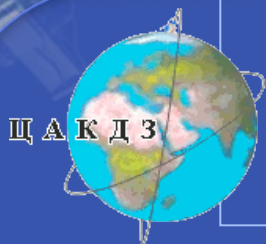
Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## **Участь науковців Відділу у роботі міжнародних інституцій та організацій:**

**Попов М.О.** – член комітету GEO Science and Technology Committee міжнародної організації Group on Earth Observations (GEO), представник від України в Organization for Cooperation and Security in Europe (OCSE) – експерт Open Skies Consultative Commission.

**Станкевич С.А.** – член комітету GEO User Interface Committee міжнародної організації Group on Earth Observations (GEO).

**Козлова А.О.** – Advisory Group member and analyst in Group on Earth Observations (GEO), за запрошенням Battelle Memorial Institute (Arlington/USA)



Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

## Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

### *У відділі ГІТ в ДЗЗ сьогодні працюють:*

1. Попов М.О., завідувач відділу, доктор технічних наук;
2. Станкевич С.А., головний науковий співробітник, доктор технічних наук;
3. Козлова А.О., науковий співробітник, кандидат технічних наук;
4. Подорван В.М., науковий співробітник;
5. Марков С.Ю., старший науковий співробітник, кандидат технічних наук;
6. Ковальчук С.П., старший науковий співробітник, кандидат технічних наук;
7. Прокопенко В.Г., старший науковий співробітник, кандидат технічних наук;
8. Зайцев О.В., науковий співробітник, кандидат технічних наук;
9. Шкляр С.В., молодший науковий співробітник, кандидат фіз.-мат. наук;
10. Пікулик В.І., головний інженер-електронщик;
11. Коноваленко Т.Є., провідний інженер;
12. Оленович Г.П., інженер 1-ї категорії;
13. Ющенко І.О., інженер 1-ї категорії;
14. Шило А.Д., інженер 2-ї категорії.

**Аспіранти відділу:** Васько Г.В. (3 року навчання), Семко І.Д. (2-го року), Альперт С.І. (1-го року)



Національна академія наук України  
Інститут геологічних наук

Науковий центр аерокосмічних досліджень Земли

Україна, 01601 Київ, вул. Гончара, 55-Б (38044) 482-0166 [casre@casre.kiev.ua](mailto:casre@casre.kiev.ua)

## 3 Плану роботи Відділу ГІТ в ДЗЗ:

1. Сьогодні, 22 травня:  
відсвяткувати разом з  
Вами,  
Шановні Присутні,  
двадцятиліття нашого  
Центру;
2. Завтра, 23 травня:  
продовжити святкувати  
працювати.

