



Министерство образования и науки Украины  
Харьковский национальный университет городского хозяйства

# Об использовании данных дистанционного зондирования Земли в геоинформационных системах экологического мониторинга

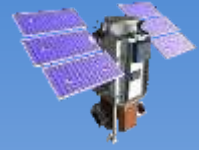
Шумаков Ф. Т.

61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12,

Тел.: 057-707-31-73; 050-177-28-96

E-mail: [shumakov@ksame.kharkov.ua](mailto:shumakov@ksame.kharkov.ua); [shumakov@gmail.com](mailto:shumakov@gmail.com);





# ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ

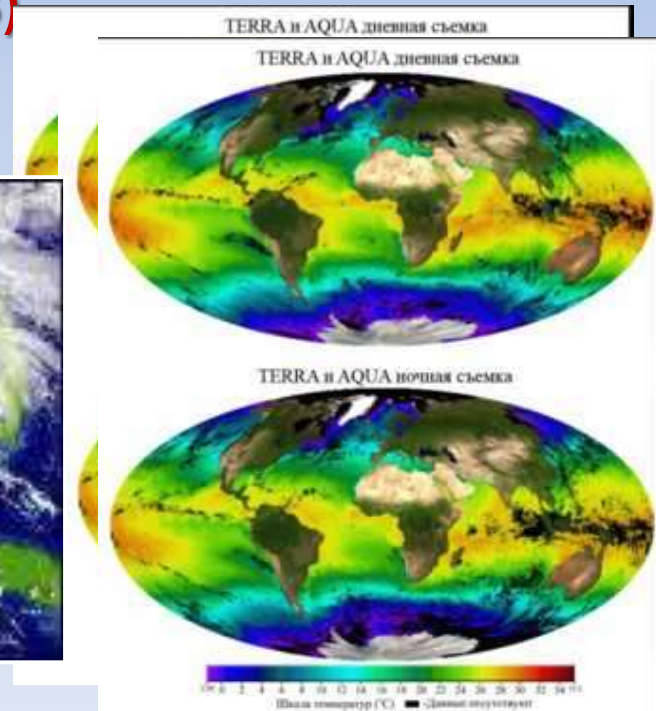


QuickBird

МКС

**В настоящее время около 50 стран мира разрабатывают и изготавливают космические средства, а результатами космической деятельности пользуются около 150 стран.**

**Наиболее быстро развивающихся областей деятельности, связанной с использованием изображений, является дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ)**





# АКТУАЛЬНОСТЬ ДЗЗ



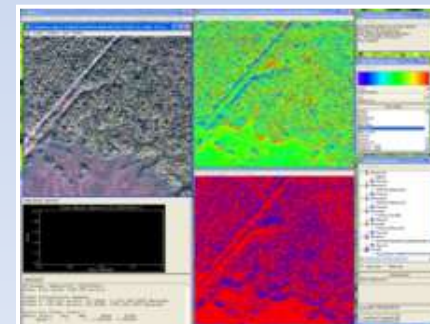
РЕСУРС-ДК

## МОНИТОР

• **Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) вносит существенный вклад в экономику развитых стран**

**Космическая информация используется для:**

- **проведения исследований в интересах наук о Земле;**
- **исследования и рационального использования природных ресурсов;**
- **охраны окружающей среды;**
- **предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (природные катастрофы и техногенные аварии);**
- **метеорологии и климатологии;**
- **лесного и сельского хозяйства;**
- **градостроительства, транспорта, энергетики;**
- **создания карт, кадастров различных объектов, формирования геоинформационной продукции;**
- **обеспечение безопасности страны и др.**
- **Этот вид деятельности наиболее восприимчив к инновациям и требует внедрения самых последних достижений фундаментальной и прикладной науки**





SPOT-5

# ВИДЫ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК



LANDSAT-7

При дистанционном мониторинге наиболее часто используются оптические (панхроматические (ПАН), многоспектральные (МСИ) и гиперспектральные), а также радиолокационные изображения (РЛИ) различного разрешения: сверхвысокого и высокого (0,4–7,0 м); среднего (7,0–50,0 м); низкого (50,0–1100 м).

Изображения сверхвысокого и высокого разрешения формируются спутниками с оптической (Ресурс-ДК, Ресурс-П (Россия), GeoEye, QuickBird, WorldView-1,2, Ikonos (США), европейскими КА RapidEye, Spot-5 (детальный режим), украинский СИЧ-2 и др.) и радиолокационной аппаратурой (TerraSAR-X, TanDEM-X, CosmoSkyMed (ЕКА), Radarsat-2 (Канада) и др.), а также с воздушных носителей.





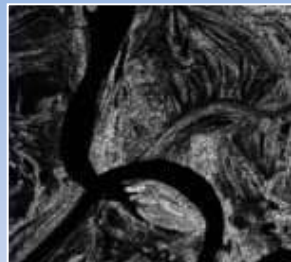
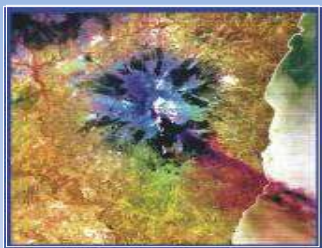
# ТИПЫ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ



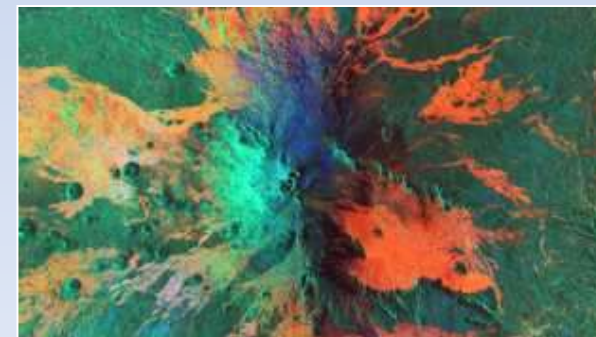
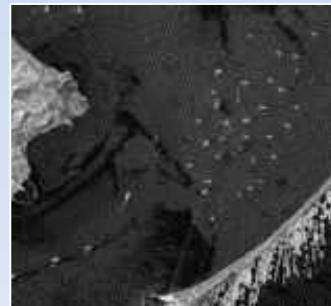
IKONOS

EO-1

Изображения среднего разрешения формируются КА с оптической (Landsat (США), японский ALOS (AVNIR-2, PRIZM), французский Spot-5 (обзорный режим) и др.) и радиолокационной аппаратурой (Radarsat-1 (Канада), японский ALOS (PALSAR) и др.)



Обзорные изображения низкого разрешения формируют оптические КА типа МЕТЕОР-М, АQUA, TERRA, Suomi NPP (MODIS), NOAA (AVHRR), геостационарные КА (МЕТЕОСАТ, GOES , ЭЛЕКТРО-Л) ; радиолокационные КА типа CosmoSkyMed (ЕКА) и Radarsat-1 (Канада).





RADARSAT

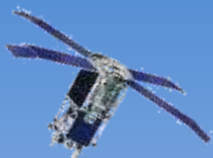
# ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ОБРАБОТКИ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ



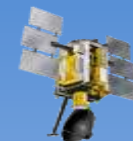
ENVISAT

- 1. Предварительная обработка** (радиометрическая и геометрическая коррекция; учет влияния атмосферы; географическая привязка; синтез изображений из радиоголограмм и др.) ;
- 2. Повышение качества изображений** (контрастирование; фильтрация; подчеркивание границ; совмещение панхроматических и многоспектральных изображений синтез цветных и псевдоцветных изображений и т.п.) ;
- 3. Тематическая обработка:** классификация (контролируемая, неконтролируемая) на основе различных подходов (детерминированного, непрерывно-группового, синтаксического, статического, нечеткого, нейрокомпьютерного и т.п.); обнаружение изменений в изображениях и др.;
- 4. Интерпретация изображений** (выявление признаков; символьное представление результатов; семантическая интерпретация и др.);
- 5. Формирование временных рядов тематически сегментированных изображений;**
- 6. Сопоставление результатов обработки разновременных и разнотипных изображений и экспорт их в ГИС.**
- 7. Анализ результатов обработки и формирование обоснованных рекомендаций для принятия решений.**

# ДОСТОИНСТВА АЭРОКОСМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ



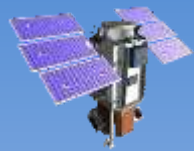
SeaStar



QuikSCAT

- **большая обзорность**, обеспечивающая проведение региональных и глобальных исследований экологического состояния природных и антропогенных ландшафтов;
- **оперативность и периодичность** получения информации о процессах и явлениях в мониторинге тех или иных видов природных ресурсов, экологических проблем, чрезвычайных ситуаций;
- **возможность работы** в любых труднодоступных районах;
- **получение информации** с различным пространственным разрешением в различных участках электромагнитного спектра;
- **высокая достоверность** получаемых данных, особенно в сочетании с наземными измерениями;
- **широкий спектр регистрируемых параметров** природной и антропогенной среды, обеспечивающих решение многих научных и практических проблем экологии;
- **возможность передачи информации** и ретрансляции данных, полученных при наземных контактных исследованиях природных и антропогенных ландшафтов.

# КОСМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА



QuickBird



TERRA

**Для этого используются:**

- **Различные космические аппараты, оборудованные многоспектральными сканирующими оптикоэлектронными комплексами, гиперспектрометрами, радиолокаторами, ИК и СВЧ - радиометрами, лидарами и др.;**
- **Наземные комплексы приема космической информации;**
- **Программные и технические средства обработки информации, формирования баз данных и представления пространственно-организованных данных (ГИС)**





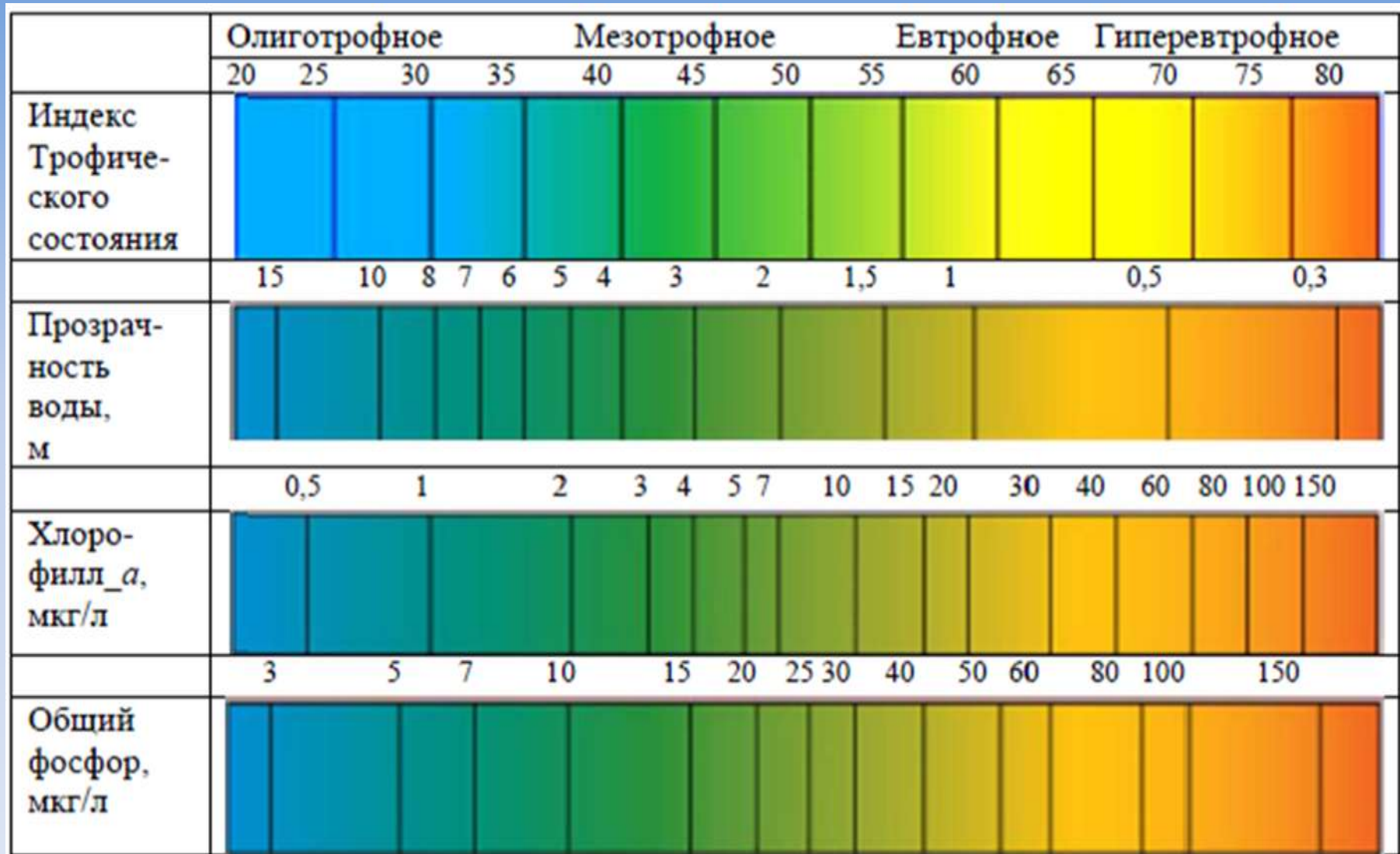


# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ , РЕГИСТРИРУЕМЫЕ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ЗОНДИРОВАНИИ ВОДОЕМОВ



- 1. Параметры поверхностного волнения и изменения гидродинамических характеристик водной среды.**
- 2. Изменения уровня водоемов, связанные с синоптической изменчивостью и хозяйственной деятельностью.**
- 3. Характеристики ледовых полей.**
- 4. Вариации полей температуры в областях течений и их локальных изменений.**
- 5. Нефтяные пленки и пленки поверхностно активных веществ.**
- 6. Изменение физико-химических характеристик водной среды.**
- 7. Изменения гидрооптических характеристик водоемов из-за вариаций концентраций взвешенных и растворенных органических веществ .**
- 8. Изменение состояния фитопланктона, приводящие к изменению спектральных характеристик и сигналов флуоресценции**
- 9. Трофическое состояние озер, водохранилищ и прибрежных зон морей.**

# ПОЛНАЯ ШКАЛА ИНДЕКСОВ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОЗЕР И ВОДОХРАНИЛИЩ





# УРАВНЕНИЯ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ МЕЖДУ ЯРКОСТЯМИ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ LANDSAT, ПРОЗРАЧНОСТЬЮ ВОДЫ И СОДЕРЖАНИЕМ В ВОДЕ ХЛОРОФИЛЛА

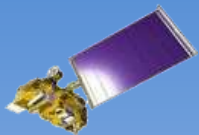


$$\ln \text{ДС} = 1.807701 \text{TM1/TM3} - 0.10274 \text{TM4} - 1.55878, \quad (1)$$

$$R^2 = 0.63, \text{ стандартная ошибка: } 0,348$$

$$\ln \text{Хла} = 5.241475 + 0.115155 \text{TM4} - 3.24954 \text{TM1/TM2}, \quad (2)$$

$$R^2 = 0.73, \text{ стандартная ошибка: } 0,493$$



TERRA

# УРАВНЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСОВ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ LANDSAT



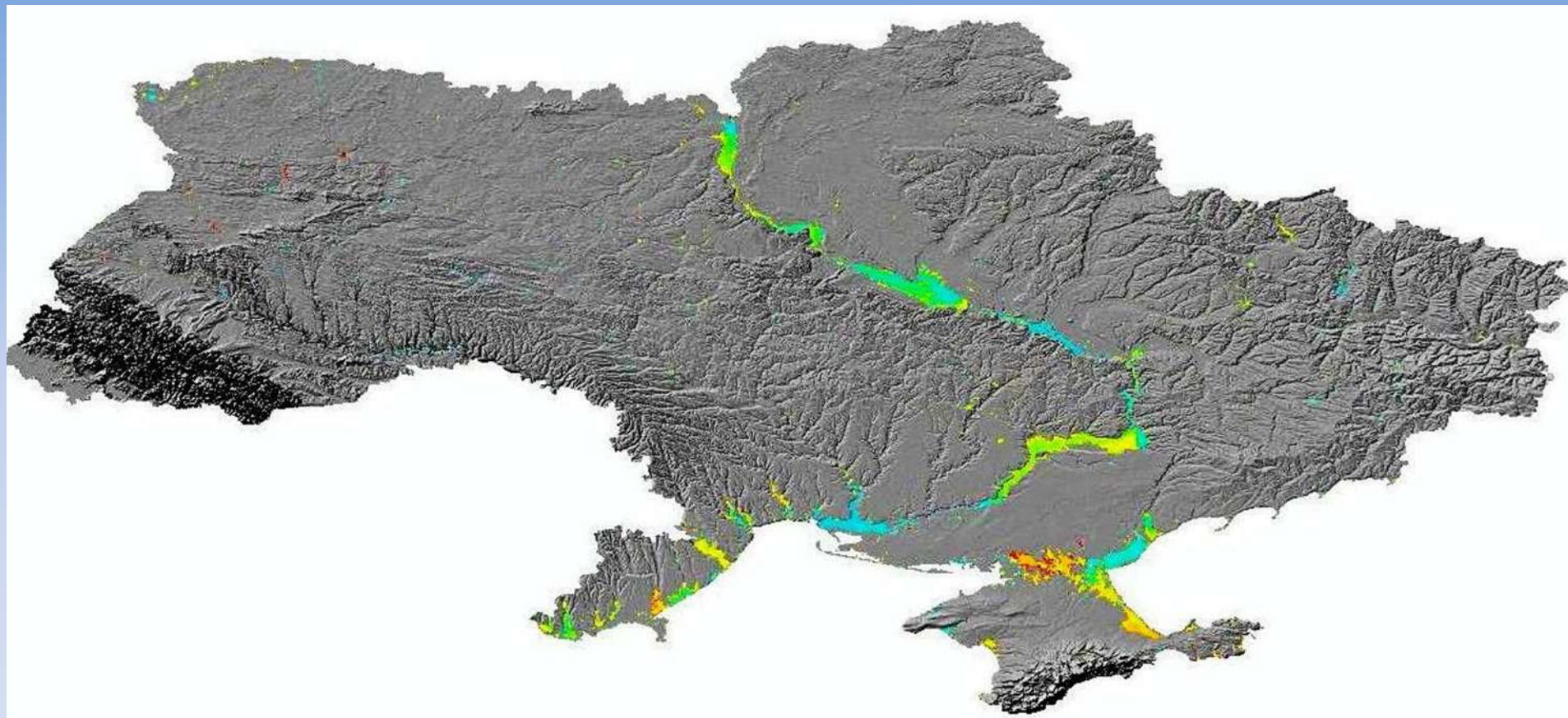
LANDSAT-7

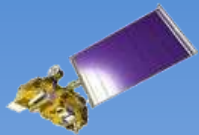
$$\text{ИТС}_{\text{дс}} = 37.54 + 26.05 \text{ TM1/TM3} - 1.48 \text{ TM4} \quad (3)$$

$$\text{ИТС}_{\text{хла}} = 82.02 - 31.88 \text{ TM1/TM2} + 1.13 \text{ TM4} \quad (4)$$



# ТРОФИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ В 1990 ГОДУ БОЛЕЕ 4000 ВОДОЕМОВ ПО ДАННЫМ TM LANDSAT-5 НА ФОНЕ SRTM\_90 ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ УКРАИНЫ



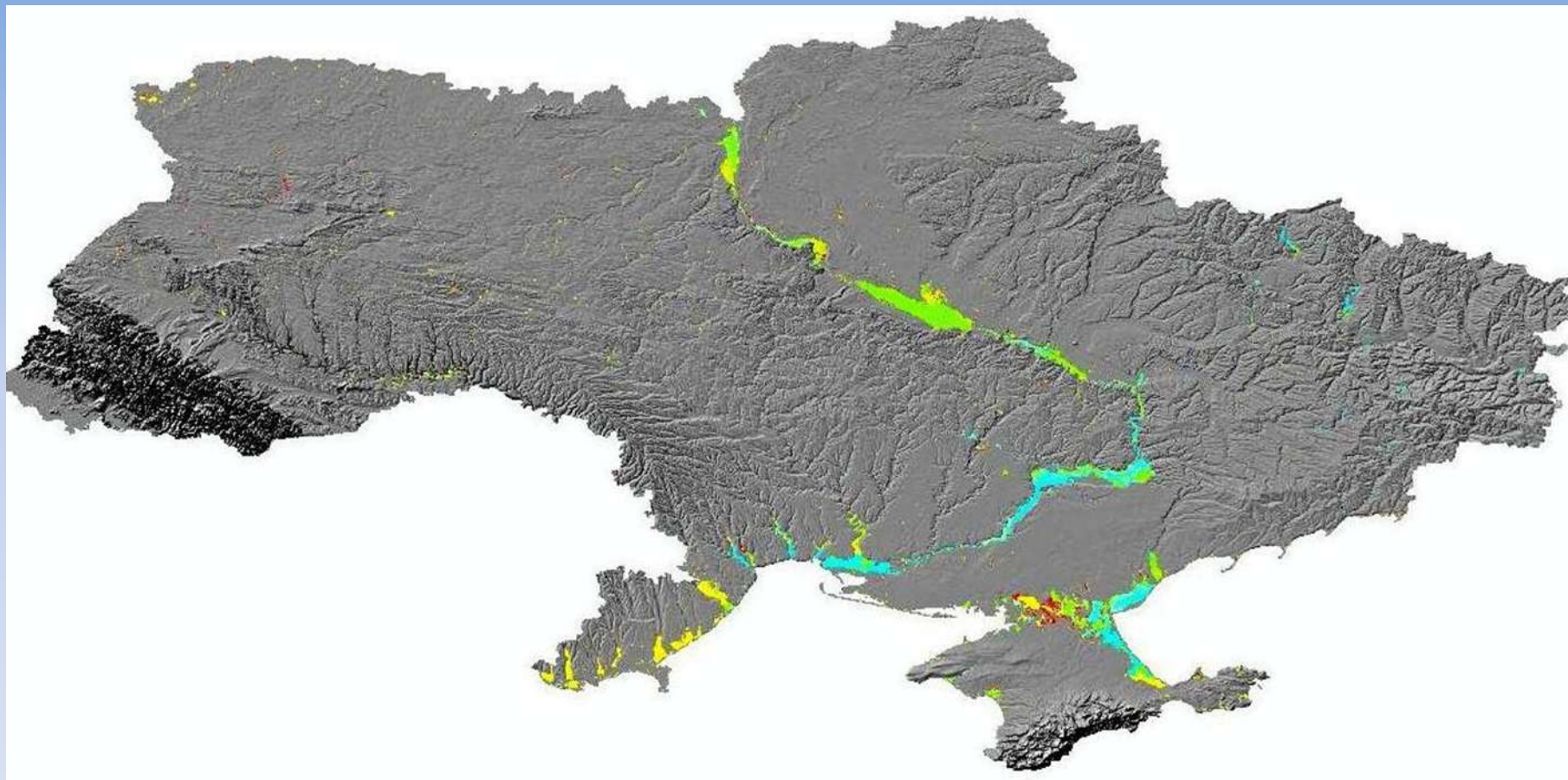


TERRA

# ТРОФИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ В 2000 ГОДУ БОЛЕЕ 4000 ВОДОЕМОВ ПО ДАННЫМ ETM+ LANDSAT-7 НА ФОНЕ SRTM\_90 ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ УКРАИНЫ



LANDSAT-7



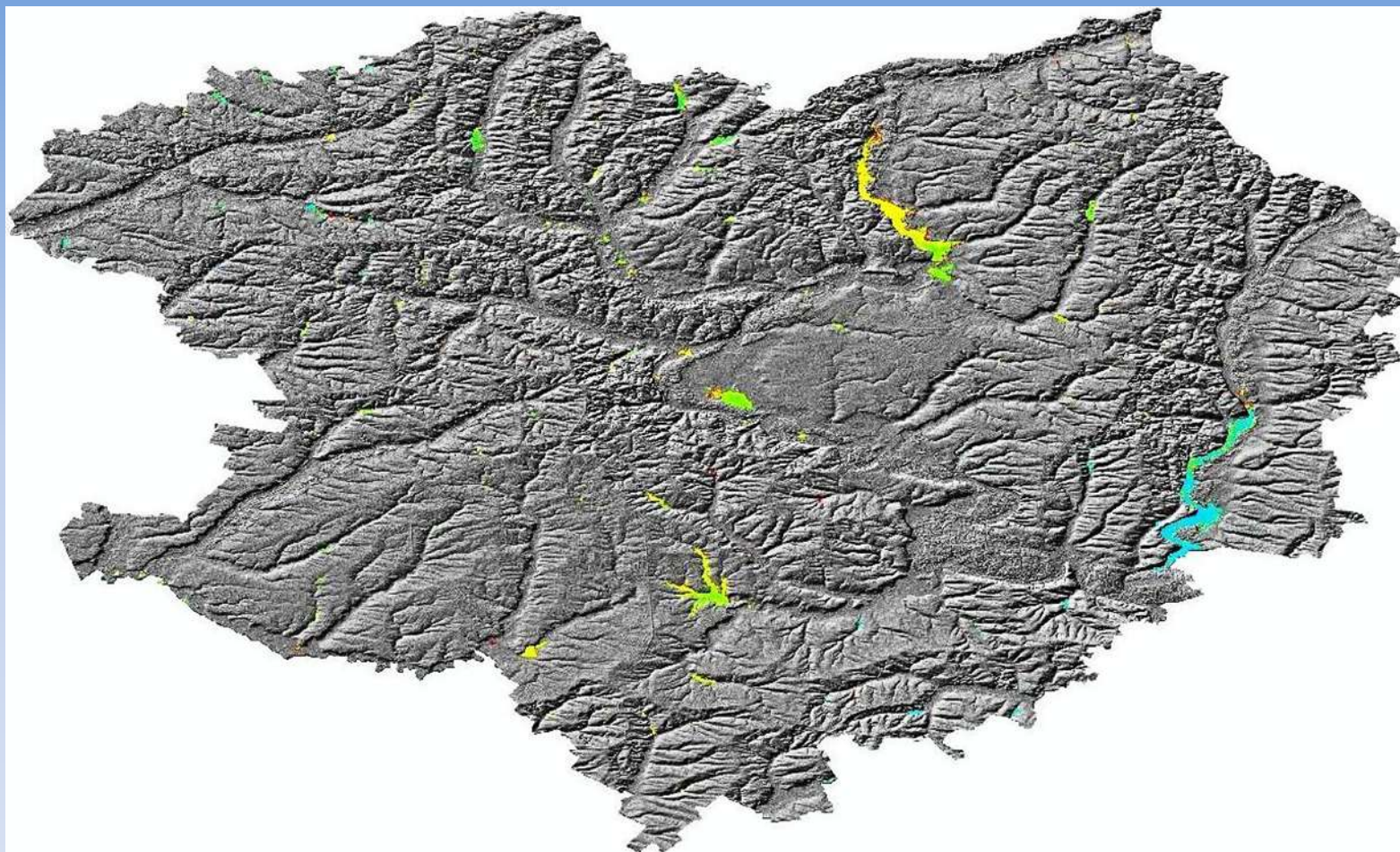


TERRA

# ТРОФИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДОЕМОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 1990 ГОДУ ПО ДАНЫМ TM LANDSAT-5 НА ФОНЕ SRTM\_90



LANDSAT-7



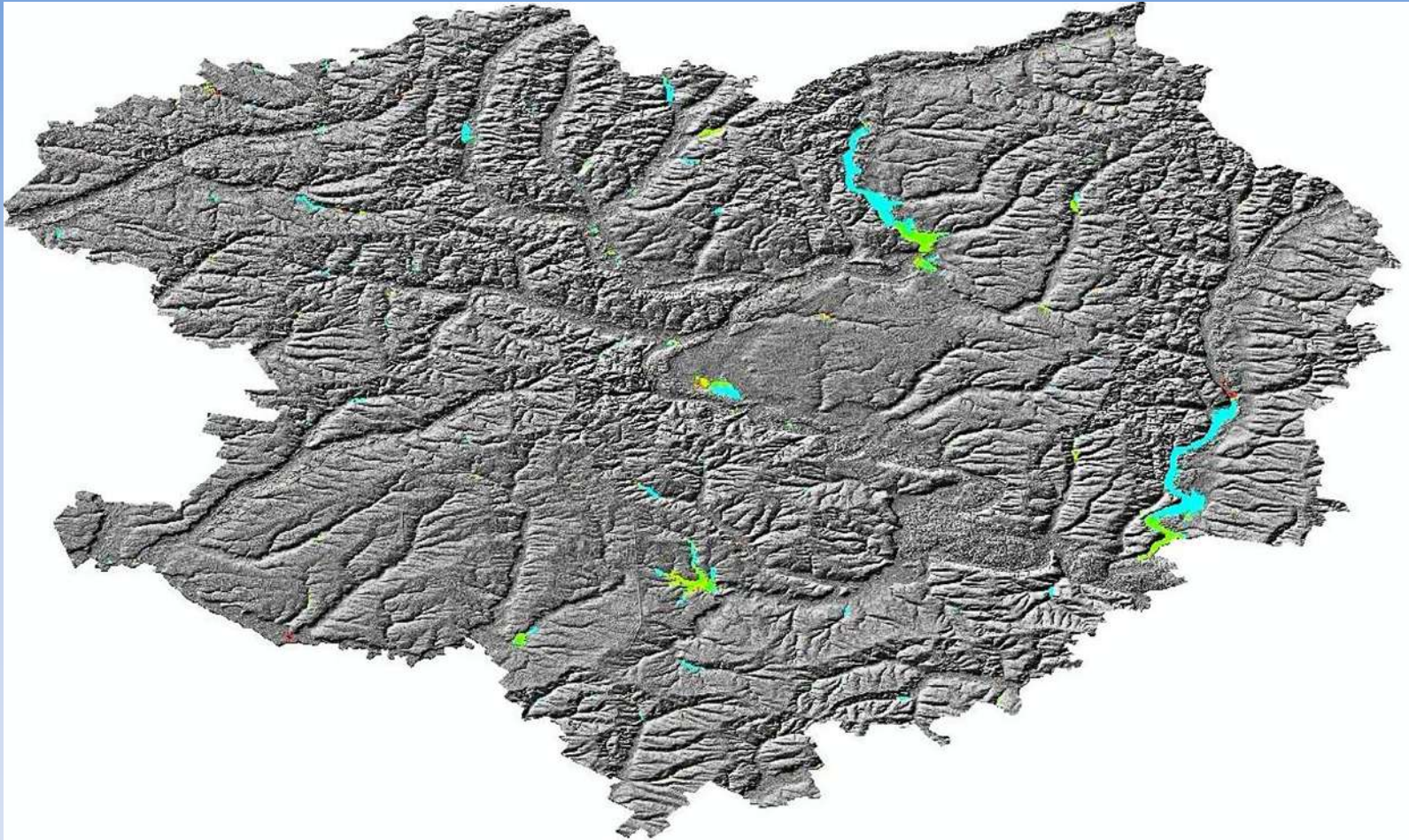


TERRA

# ТРОФИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДОЕМОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2000 ГОДУ ПО ДАНЫМ ETM+ LANDSAT-7 НА ФОНЕ SRTM\_90



LANDSAT-7







# УРАВНЕНИЯ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ МЕЖДУ ЯРКОСТЯМИ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ TERRA-MODIS, ПРОЗРАЧНОСТЬЮ ВОДЫ И СОДЕРЖАНИЕМ В ВОДЕ ХЛОРОФИЛЛА



$$\ln DC = \ln X_{la} = 1,032946 + 0,009029b_1, \quad (5)$$

$$R^2 = 0,918, \text{ стандартная ошибка : } 0,273$$

$$\ln X_{la} = 0,980571b_2 - 83,6801, \quad (6)$$

$$R^2 = 0,975, \text{ стандартная ошибка : } 0,252$$

$$\ln X_{la} = 1,101244 + 0,008121b_1 + 0,000288b_2, \quad (7)$$

$$R^2 = 0,931, \text{ стандартная ошибка : } 77,313$$

$$\ln DC = 1,262747 - 0,00362b_1 \quad (8)$$

$$R^2 = 0,947, \text{ стандартная ошибка : } 0,130$$

$$\ln DC = 1,249339 - 0,00343b_1 - 0,00013b_2 \quad (9)$$

$$R^2 = 0,949, \text{ стандартная ошибка : } 0,128$$

$$DC = 3,018286 - 0,0536b_1 \quad (10)$$

$$R^2 = 0,799, \text{ стандартная ошибка : } 0,407$$



# УРАВНЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСОВ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ TERRA-MODIS



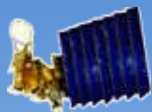
$$\text{ИТС}_{\text{Хла}} = 40,733 + 0,089b_1 \quad (11)$$

$$\text{ИТС}_{\text{ДС}} = 41,804 + 0,052b_1 \quad (12)$$

$$\text{ИТС}_{\text{Хла}} = 41,403 + 0,080b_1 + 0,0028b_2 \quad (13)$$

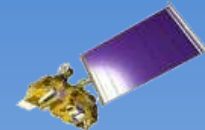
$$\text{ИТС}_{\text{ДС}} = 41,997 + 0,049b_1 + 0,0019b_2 \quad (14)$$

$$\text{ИТС}_{\text{Хла}} = 9,62b_2 - 790,3 \quad (15)$$

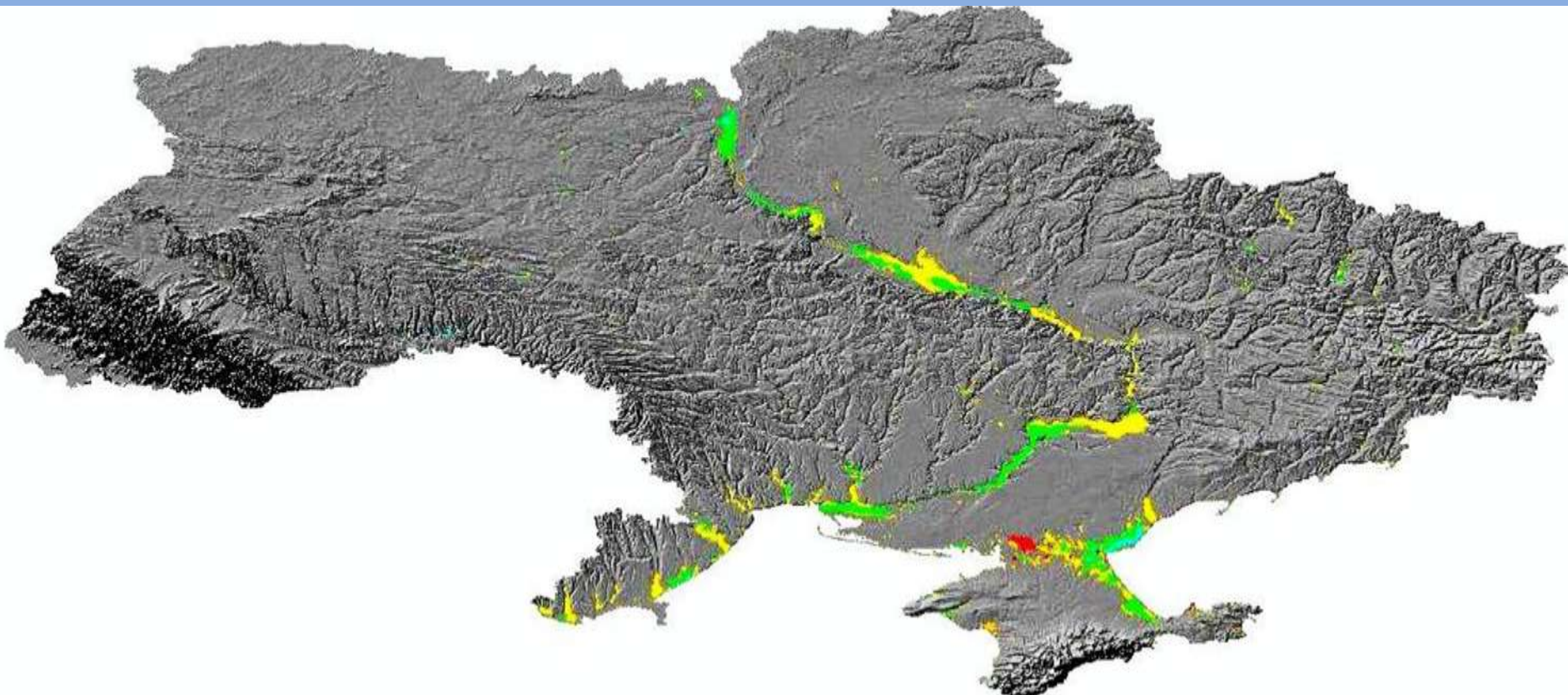


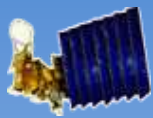
AQUA

# МОНИТОРИНГ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ УКРАИНЫ 5 АВГУСТА 2010 ГОДА ПО ДАНЫМ TERRA-MODIS С РАЗРЕШЕНИЕМ 250 М НА ФОНЕ SRTM\_90 ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ



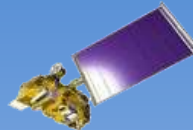
TERRA



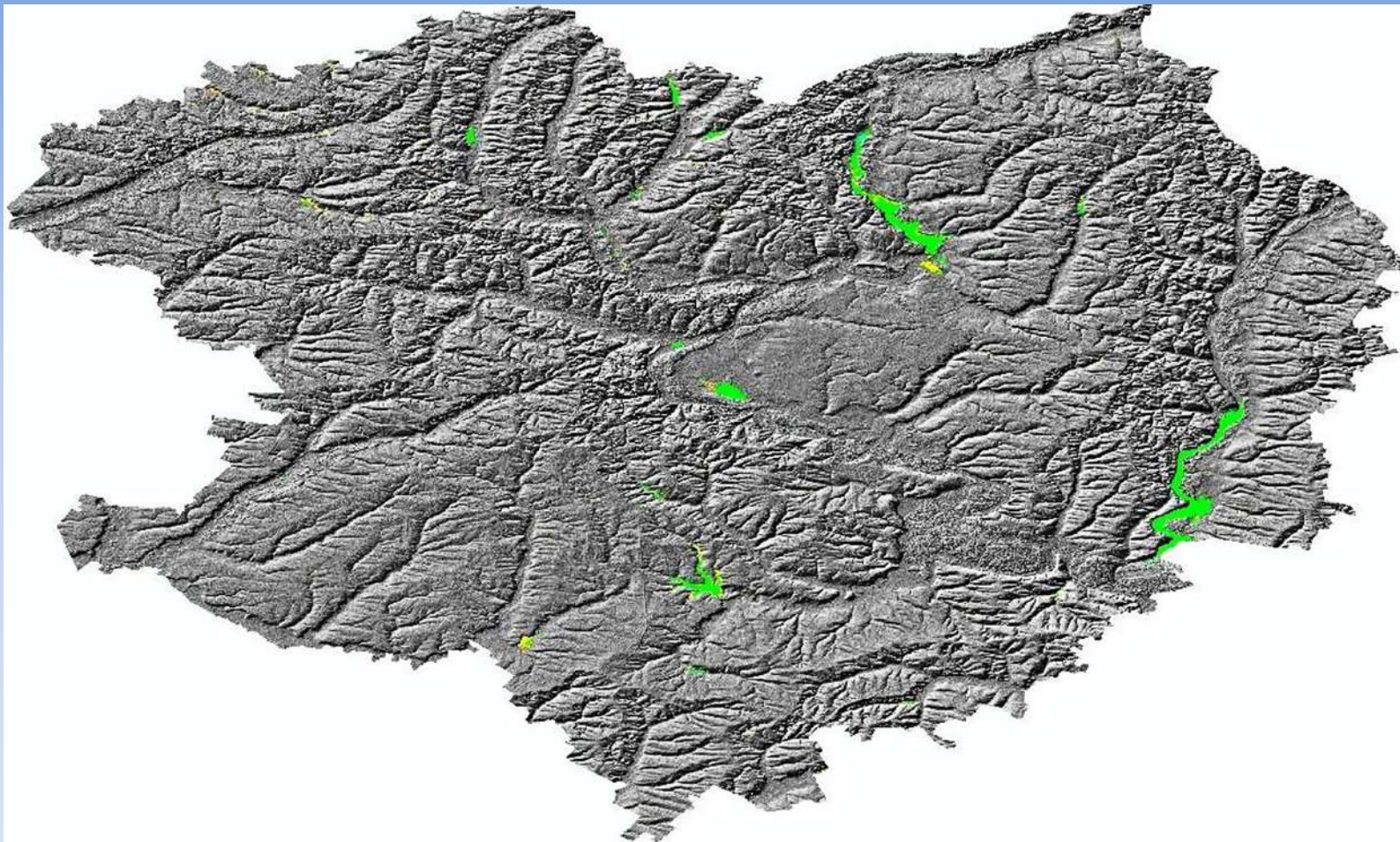


AQUA

# МОНИТОРИНГ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 1 АВГУСТА 2010 ГОДА ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS С РАЗРЕШЕНИЕМ 250 М НА ФОНЕ SRTM\_90 ВОДОСБОРОВ



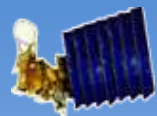
TERRA





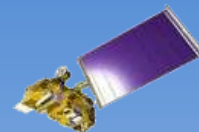
# МОНИТОРИНГ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ УКРАИНЫ 29 АВГУСТА 2011 ГОДА ПО ДАНЫМ TERRA-MODIS С РАЗРЕШЕНИЕМ 250 м



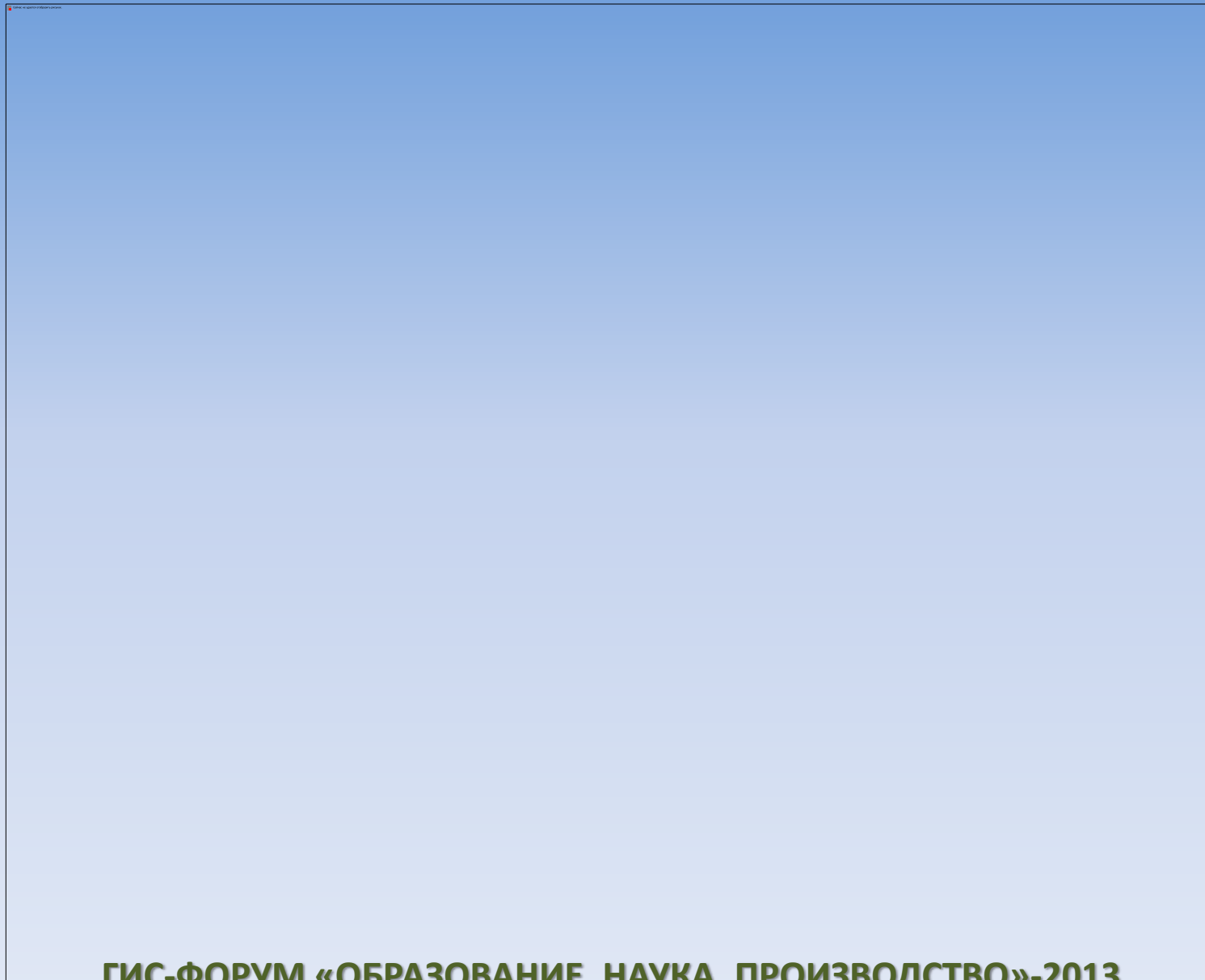


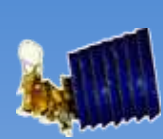
AQUA

# МОНИТОРИНГ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ БАСЕЙНА ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА 29 АВГУСТА 2011 ГОДА ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS С РАЗРЕШЕНИЕМ 250 м



TERRA



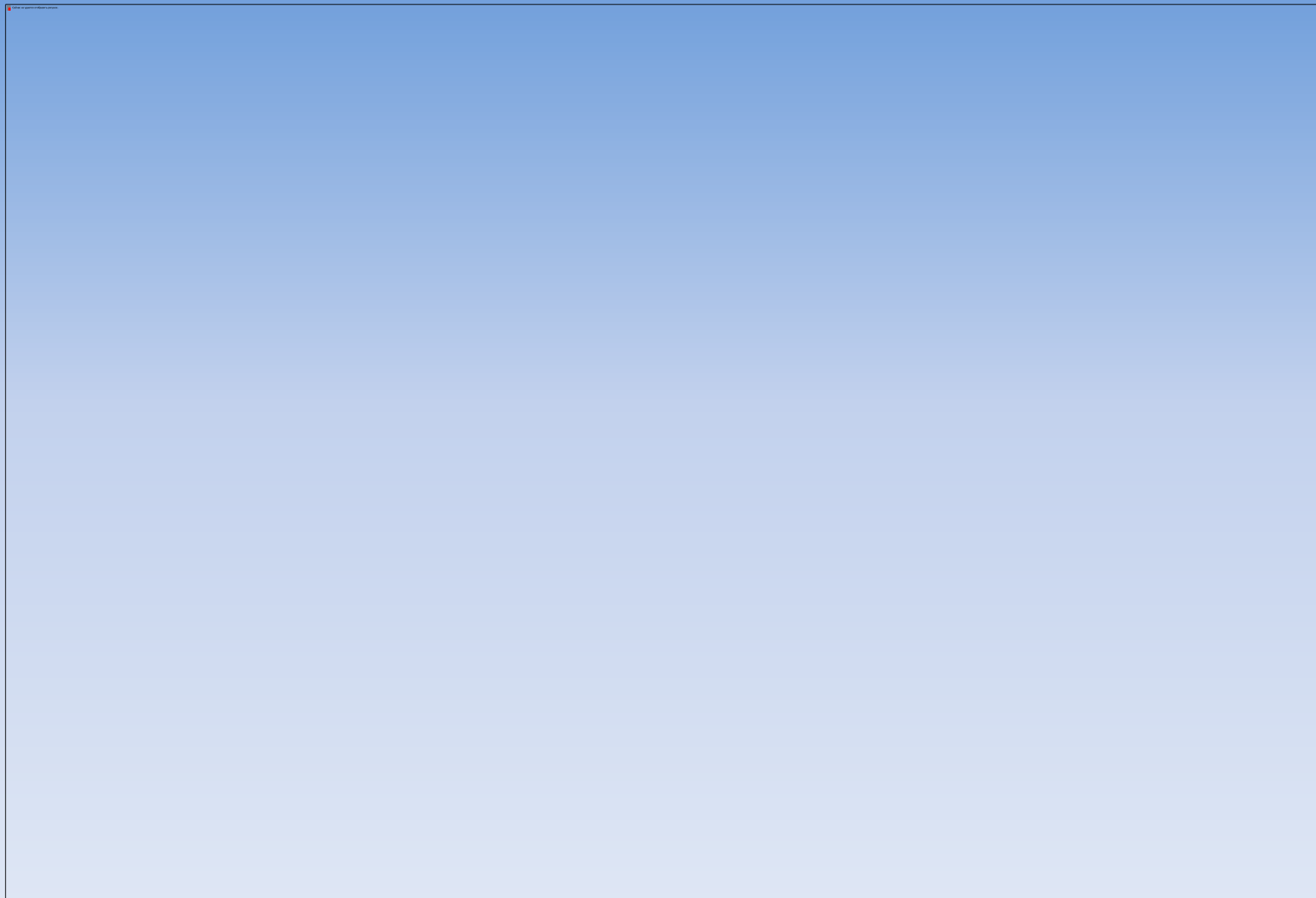


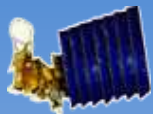
AQUA

# МОНИТОРИНГ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ БАССЕЙНОВ РЕК ВОЛГИ И ДОНА 6 ИЮНЯ 2011 ГОДА ПО ДАНЫМ TERRA-MODIS С РАЗРЕШЕНИЕМ 250 м



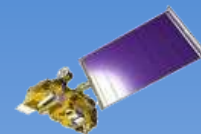
TERRA



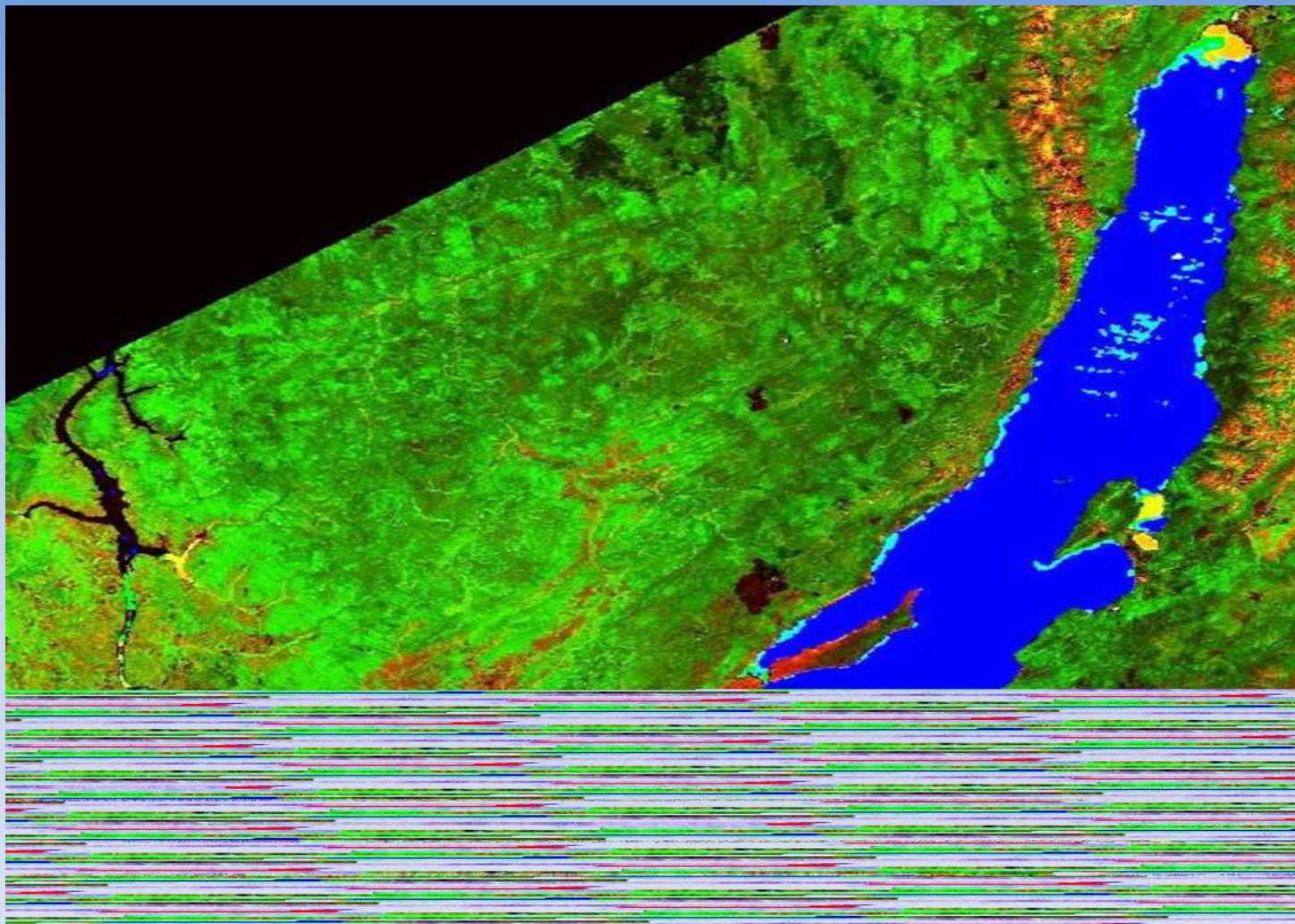


AQUA

# МОНИТОРИНГ ТРОФИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА БАЙКАЛ 9 ИЮНЯ 2011 ГОДА ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS С РАЗРЕШЕНИЕМ 250 м



TERRA

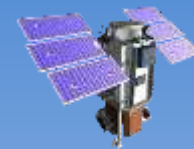






IKONOS

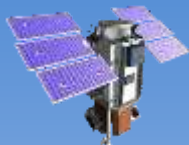
# ИСТОЧНИКИ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ:



QuickBird

- промышленное и сельскохозяйственное производство;
- добыча полезных ископаемых и углеводородов;
- сброс промышленных, хозяйственных и бытовых сточных вод;
- поступление различных загрязняющих веществ, с территорий городов и сельскохозяйственных угодий;
- аварии на водном и морском транспорте;
- аварийные выбросы с подводных трубопроводов;
- туристическая и рекреационная деятельность;
- перенос загрязняющих веществ через атмосферу.

# ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД РЕЧКИ МОКРАЯ МОСКОВКА В РЕКЕ ДНЕПР ПО КОСМИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ ЯНДЕКС

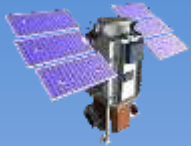


QuickBird



РЕСУРС-ДК





QuickBird

# ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД РЕЧКИ МОКРАЯ МОСКОВКА В РЕКЕ ДНЕПР ПО КОСМИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ КОСМОСНИМКИ



РЕСУРС-ДК





SPOT-5

# ОПЕРАТИВНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПОЖАРОВ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ:



RADARSAT

- выявление существующих вырубок и гарей;
- оперативный автоматизированный мониторинг появления новых участков, пройденных пожарами, и вырубок (в т.ч. несанкционированных);
- определение породного состава лесов по оптическим и радарным космическим снимкам;
- разделение лесов на категории по возрасту, степени спелости, запасу древесной массы, биологической продуктивности;
- изучение по космическим снимкам негативных процессов, воздействующих на лесные массивы:
- влияния вредителей и болезней, иссушения или переувлажнения лесов, приводящих к их деградации и гибели;
- изучение влияния условий развития лесных пожаров в целях совершенствования прогнозирования развития и продвижения очагов возгораний;



AQUA

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РОССИИ ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS ОТ 31 ИЮЛЯ 2010 г., СИНТЕЗ КАНАЛОВ B721, РАЗРЕШЕНИЕ 250 м



TERRA

The screenshot displays the ArcMap interface with a satellite image of a forest fire. The image is color-coded: red for burned areas, green for healthy forest, and blue for water. The interface includes a menu bar, toolbar, and various panels like 'Table of Contents' and 'Image Analysis'.

**Table of Contents (Left Panel):**

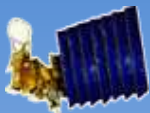
- Видимые
- b721\_r.ecw
  - RGB
    - Красный: Band\_1
    - Зеленый: Band\_2
    - Синий: Band\_3

**Image Analysis (Right Panel):**

- Анализ изображений
- Изображение: b721\_r.ecw
- Отображение: 42, -4, 0, 1.05
- Свойства: DRA, Фон, Std-dev, Ближайшая окрестность, 100
- Обработка: [Tools]
- Стили: [Styles]
- Четкость: [Clarity]
- Замер: [Measure]
- Интерпретация в 3D: [Interpret in 3D]

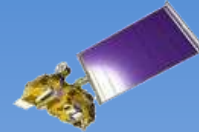
**System Tray (Bottom Right):**

- 23:30
- 07.08.2013
- ENG



AQUA

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РОССИИ ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS ОТ 1 АВГУСТА 2010 г., СИНТЕЗ КАНАЛОВ B721, РАЗРЕШЕНИЕ 250 м



TERRA

Без названия - ArcMap

1:6 000 000

b721\_r.ecw

100

Таблица соде... x

Видимые

b721\_r.ecw

RGB

Красный: Band\_1

Зеленый: Band\_2

Синий: Band\_3

Анализ изображений x

b721\_r.ecw

Отображение

38

10

7

0,66

DRA  Фон

Std-dev

Ближайшая окрестность

100

Обработка

Специальный

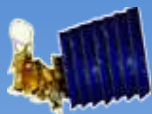
Четкость

Занер

Итерировать в 3D

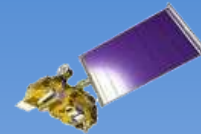
39,04

23:13 07.02.2013

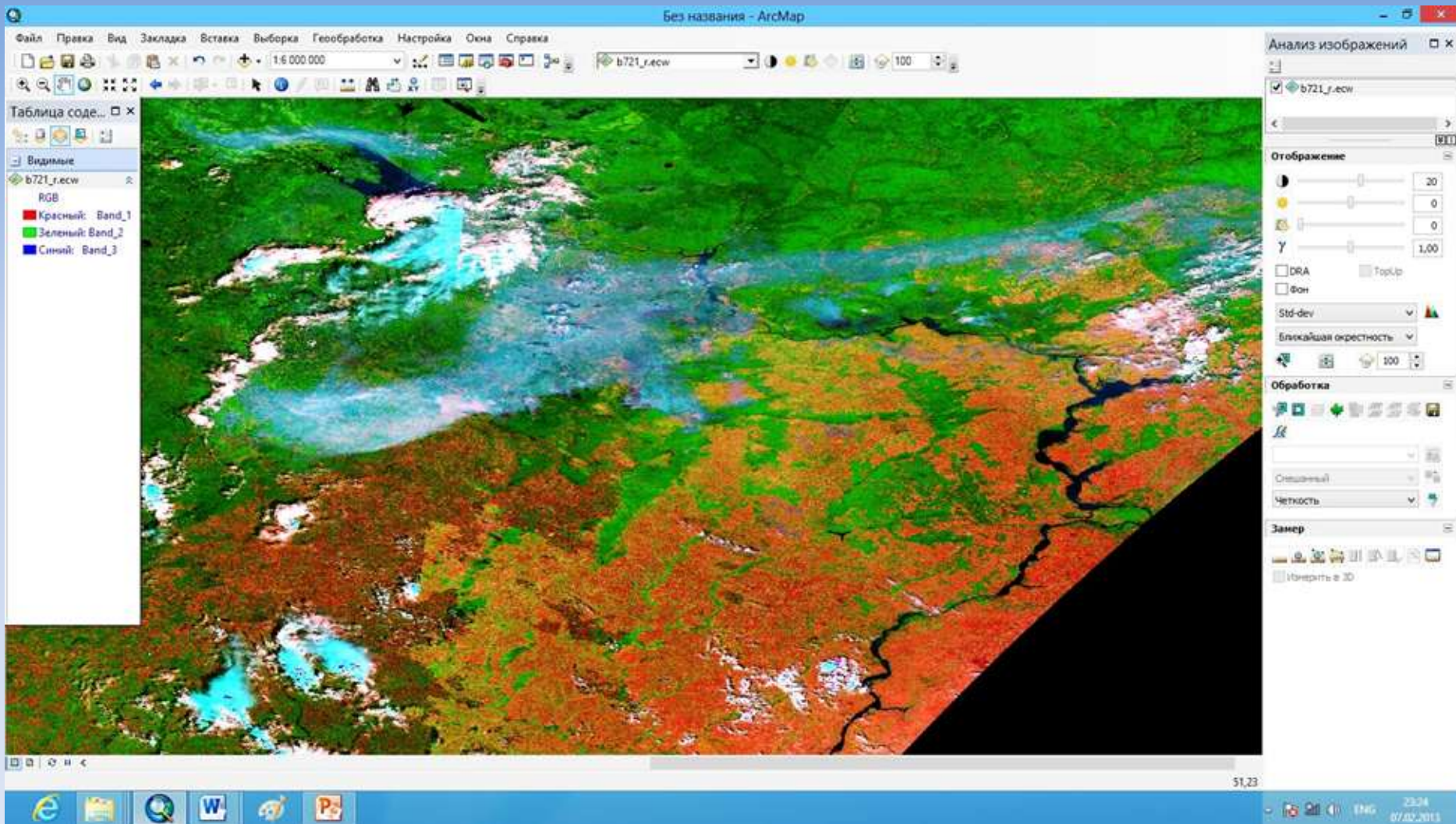


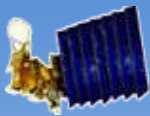
AQUA

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РОССИИ ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS ОТ 4 АВГУСТА 2010 г., СИНТЕЗ КАНАЛОВ B721, РАЗРЕШЕНИЕ 250 м



TERRA



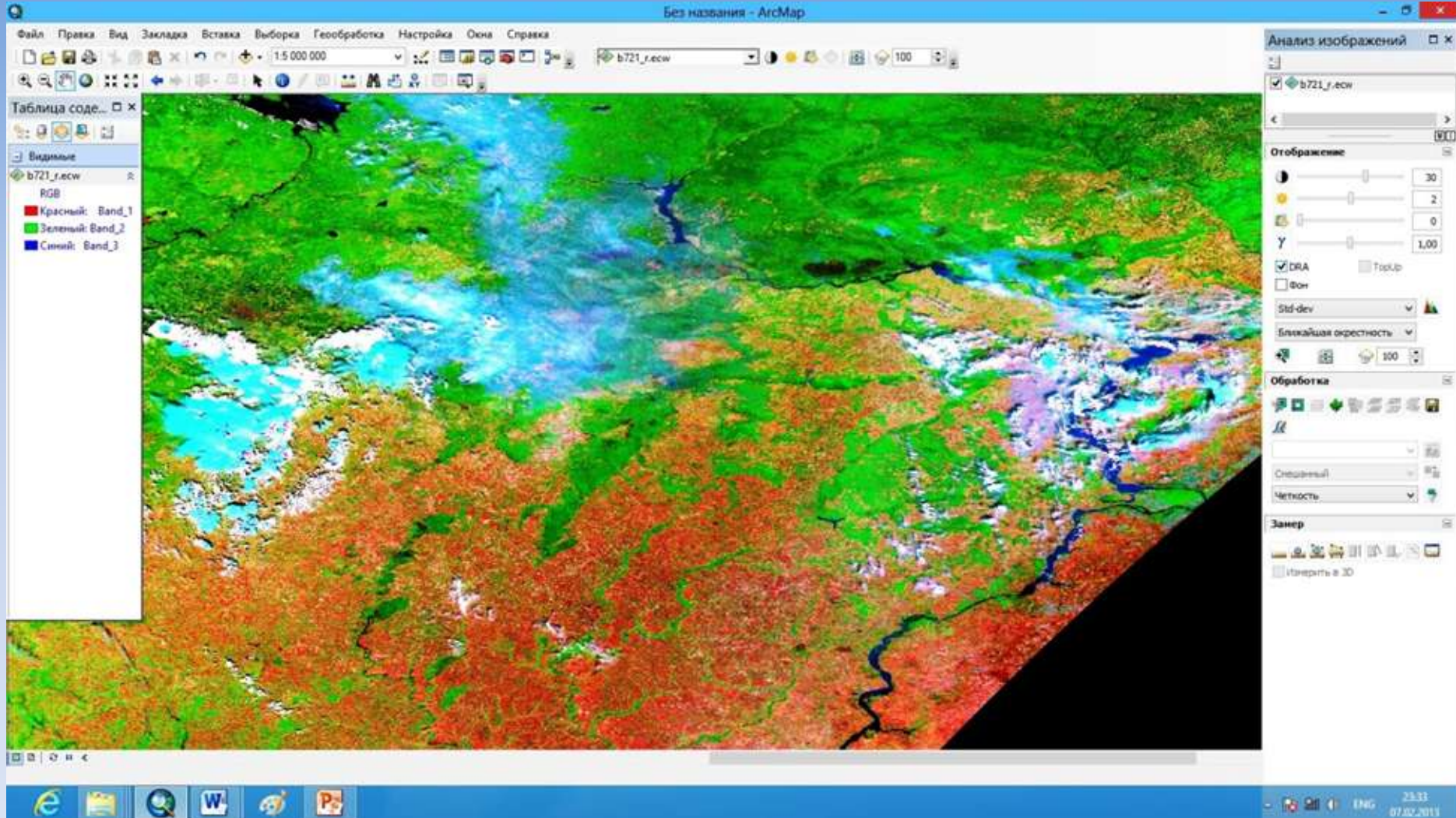


AQUA

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РОССИИ ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS ОТ 5 АВГУСТА 2010 г., СИНТЕЗ КАНАЛОВ B721, РАЗРЕШЕНИЕ 250 м



TERRA







AQUA

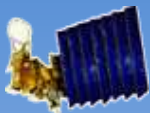
# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РОССИИ ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS ОТ 8 АВГУСТА 2010 г., СИНТЕЗ КАНАЛОВ B721, РАЗРЕШЕНИЕ 250 м



TERRA

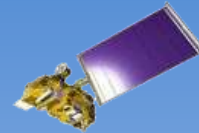
The screenshot displays the ArcMap interface with the following components:

- Menu Bar:** Файл, Правка, Вид, Закладка, Вставка, Выборка, Геообработка, Настройка, Окна, Справка
- Toolbars:** Standard toolbar, Navigation toolbar, and a toolbar with a scale of 1:8 000 000.
- Table of Contents:** Shows the loaded layer 'b721\_r\_есв' with RGB channels: Красный: Band\_1, Зеленый: Band\_2, Синий: Band\_3.
- Image Analysis Panel:** Shows the loaded image 'b721\_r\_есв' with various settings:
  - Отображение:** Contrast (20), Brightness (-4), Gamma (0), Threshold (1,10). Includes checkboxes for DRA and Фон.
  - Обработка:** Includes a 'Синтез' (Synthesis) button and a 'Четкость' (Sharpness) dropdown.
  - Занер:** Includes a 'Итерировать в 3D' (Iterate in 3D) button.
- Map Window:** Displays a false-color satellite image of a forest fire, with green representing healthy vegetation and red/orange representing burned areas.
- Taskbar:** Shows icons for Internet Explorer, ArcMap, Word, and PowerPoint, along with the system clock (23:41, 07.02.2013).



AQUA

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РОССИИ ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS ОТ 9 АВГУСТА 2010 г., СИНТЕЗ КАНАЛОВ B721, РАЗРЕШЕНИЕ 250 м



TERRA

The screenshot shows the ArcMap interface with the following elements:

- Table of Contents (left):** Shows the loaded layer 'b721\_r.ecw' with RGB channels: Красный: Band\_1 (Red), Зеленый: Band\_2 (Green), and Синий: Band\_3 (Blue).
- Properties Panel (right):** 'Анализ изображений' (Image Analysis) section for 'b721\_r.ecw'. It includes sliders for Contrast (26), Brightness (0), and Gamma (1.00). There are checkboxes for 'DRA' and 'Фон'. Below are 'Std-dev', 'Ближайшая окрестность', and 'Обработка' sections.
- Map View:** A satellite image of a forest fire. The fire area is prominent in red and orange, surrounded by green forest. A river is visible in the lower right.
- Taskbar (bottom):** Shows the Windows taskbar with icons for Internet Explorer, ArcMap, Word, and Photoshop. The system tray shows the time as 23:44 on 07.08.2013.



AQUA

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РОССИИ ПО ДАННЫМ TERRA-MODIS ОТ 10 АВГУСТА 2010 г., СИНТЕЗ КАНАЛОВ B721, РАЗРЕШЕНИЕ 250 м



TERRA

Без названия - ArcMap

Файл Правка Вид Закладка Вставка Выборка Геообработка Настройка Очна Справка

1:6 000 000

b721\_r.ecw

100

Таблица соде... x

Видимые

b721\_r.ecw

RGB

- Красный: Band\_1
- Зеленый: Band\_2
- Синий: Band\_3

Анализ изображений x

b721\_r.ecw

Отображение

32

0

0

1,00

DRA  Тирп

Фон

Std-dev

Ближайшая окрестность

100

Обработка

Специальный

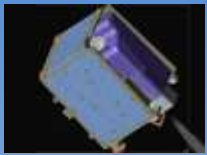
Четкость

Замер

Интерпретация 3D

23:52 07.08.2013

# КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НЕДРА:



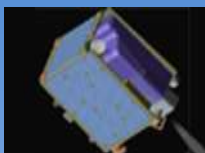
RapidEye



Сич-2»

- планирование и контроль развития инфраструктуры добычи, транспортировки и переработки угля, нефти, газа, руд металлов и строительных материалов;
- выявление несанкционированных месторождений угля (копанок) и строительных материалов, выявление врезок в магистральные трубопроводы и техногенных объектов в охранных зонах трубопроводов;
- мониторинг экологического состояния территорий в районах добычи, переработки, транспортировки строительных материалов, руд, угля, нефти и газа;
- контроль темпов и оценка эффективности рекультивационных мероприятий месторождений.

# МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНАЯ МОЗАИКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДОНЕЦКОГО КРЯЖА ПО ДАННЫМ RAPIDEYE В 2011 ГОДУ, СИНТЕЗ КАНАЛОВ V321, РАЗРЕШЕНИЕ 5 М



RapidEye



Сич-2»

Без названия - ArcMap

Файл Правка Вид Закладка Вставка Выборка Геообработка Настройка Очна Справка

1:750 000 RapidEye\_2012.img 100 Редактор

Таблица содержан...

- Слой
  - КоранкиRapidEye\_2012
  - Коранки\_RapidEye\_2011
  - Raioni\_Luganskoj\_obl
  - Raioni\_Doneckoj\_obl
  - rapideye\_2011.img
    - RGB
    - Красный: Layer\_3
    - Зеленый: Layer\_2
    - Синий: Layer\_1
  - RapidEye\_2012.img
    - RGB
    - Красный: Layer\_3
    - Зеленый: Layer\_2
    - Синий: Layer\_1

4320484,615 6113417,985 Метры

Рабочий стол 18:28 31.01.2013



RapidEye

# МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНАЯ МОЗАИКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДОНЕЦКОГО КРЯЖА ПО ДАННЫМ RAPIDEYE В 2011 ГОДУ, СИНТЕЗ КАНАЛОВ B531, РАЗРЕШЕНИЕ 5 М



Сич-2»

Без названия - ArcMap

1:750 000

RapidEye\_2012.img

100

Редактор

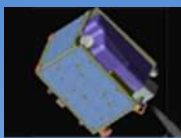
Таблица содержан...

Слои

- КоранкиRapidEye\_2012
- Коранки\_RapidEye\_2011
- Raioni\_Luganskoj\_obl
- Raioni\_Doneckoj\_obl
- rapideye\_2011.img  
RGB
  - Красный: Layer\_5
  - Зеленый: Layer\_3
  - Синий: Layer\_1
- RapidEye\_2012.img  
RGB
  - Красный: Layer\_3
  - Зеленый: Layer\_2
  - Синий: Layer\_1

Рабочий стол 19:26 31.01.2013

# МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНАЯ МОЗАИКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДОНЕЦКОГО КРЯЖА ПО ДАННЫМ RAPIDEYE В 2012 ГОДУ, СИНТЕЗ КАНАЛОВ B321, РАЗРЕШЕНИЕ 5 М



RapidEye



Сич-2»

Без названия - ArcMap

Файл Правка Вид Закладка Вставка Выборка Геообработка Настройка Окна Справка

1:750 000 RapidEye\_2012.img 100 Редактор

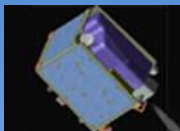
Таблица содержан...

- Слой
  - КоранкиRapidEye\_2012
    - Коранки\_RapidEye\_2013
    - Райони\_Lуганскоj obl
    - Райони\_Донецкоj obl
    - RapidEye\_2012.img
      - RGB
        - Красный: Layer\_3
        - Зеленый: Layer\_2
        - Синий: Layer\_1

4215510,967 6179299,367 Метры

Рабочий стол 10:29 31.07.2013

# МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНАЯ МОЗАИКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ДОНЕЦКОГО КРЯЖА ПО ДАННЫМ RAPIDEYE В 2012 ГОДУ, СИНТЕЗ КАНАЛОВ В531, РАЗРЕШЕНИЕ 5 М



RapidEye



Сич-2»

Без названия - ArcMap

1:750 000

RapidEye\_2012.img

100

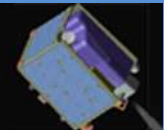
Редатор

Таблица содержан...

- Слой
  - КоранкіRapidEye\_2012
  - Коранкі\_RapidEye\_2011
  - Райони\_Luganskoj\_obl
  - Райони\_Doneckoj\_obl
  - rapideye\_2011.img
    - Красный: Layer\_3
    - Зеленый: Layer\_2
    - Синий: Layer\_1
  - RapidEye\_2012.img**
    - Красный: Layer\_5
    - Зеленый: Layer\_3
    - Синий: Layer\_1

Рабочий стол 18:29 31.01.2013





RapidEye



Сич-2»

# ВЕКТОРНЫЕ КАРТЫ КОПАНОК В ДОНЕЦКОЙ И ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТЯХ, ПОСТРОЕННЫЕ ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК RAPIDEYE В 2011 И 2012 ГОДАХ

Без названия - ArcMap

1:750 000 RepidEye\_2012.img

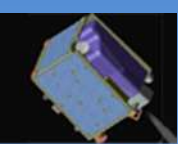
Редатор

Таблица содержан...

- Слой
- КопанкиRapidEye\_2012
- Копанки\_RapidEye\_2011
- Raioni\_Luganskoj\_obl
- Raioni\_Doneckoj\_obl
- repideye\_2011.img
- RGB
- Красный: Layer\_5
- Зеленый: Layer\_3
- Синий: Layer\_1
- RepidEye\_2012.img
- RGB
- Красный: Layer\_3
- Зеленый: Layer\_2
- Синий: Layer\_1

4312547,099 6081072,608 Метры

Рабочий стол 18:23 31.03.2013



RapidEye



Сич-2»

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**