

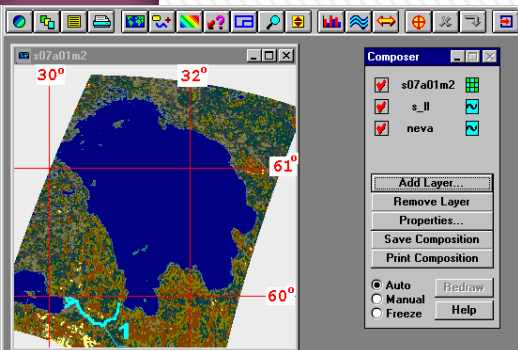


Возможности использования космо- и аэроданных в исследовательской деятельности обучающихся

Ротанова Ирина Николаевна

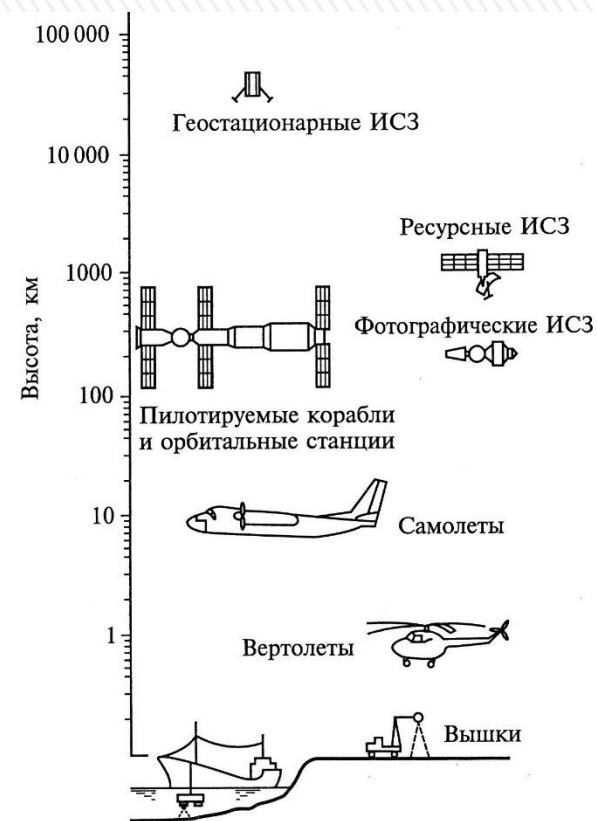
канд. геогр. наук, доцент,
доцент кафедры физической географии и ГИС
Алтайский государственный университет

rotanova07@inbox.ru



Дистанционное зондирование

**бесконтактное получение
информации об изучаемых
объектах с помощью различных
видов излучения**



Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ) – важнейший источник оперативной и современной информации о природной среде, об антропогенных изменениях природных комплексов, об экологической обстановке территорий для создания тематических карт, баз данных и других целей.

Основные области применения ДДЗЗ:

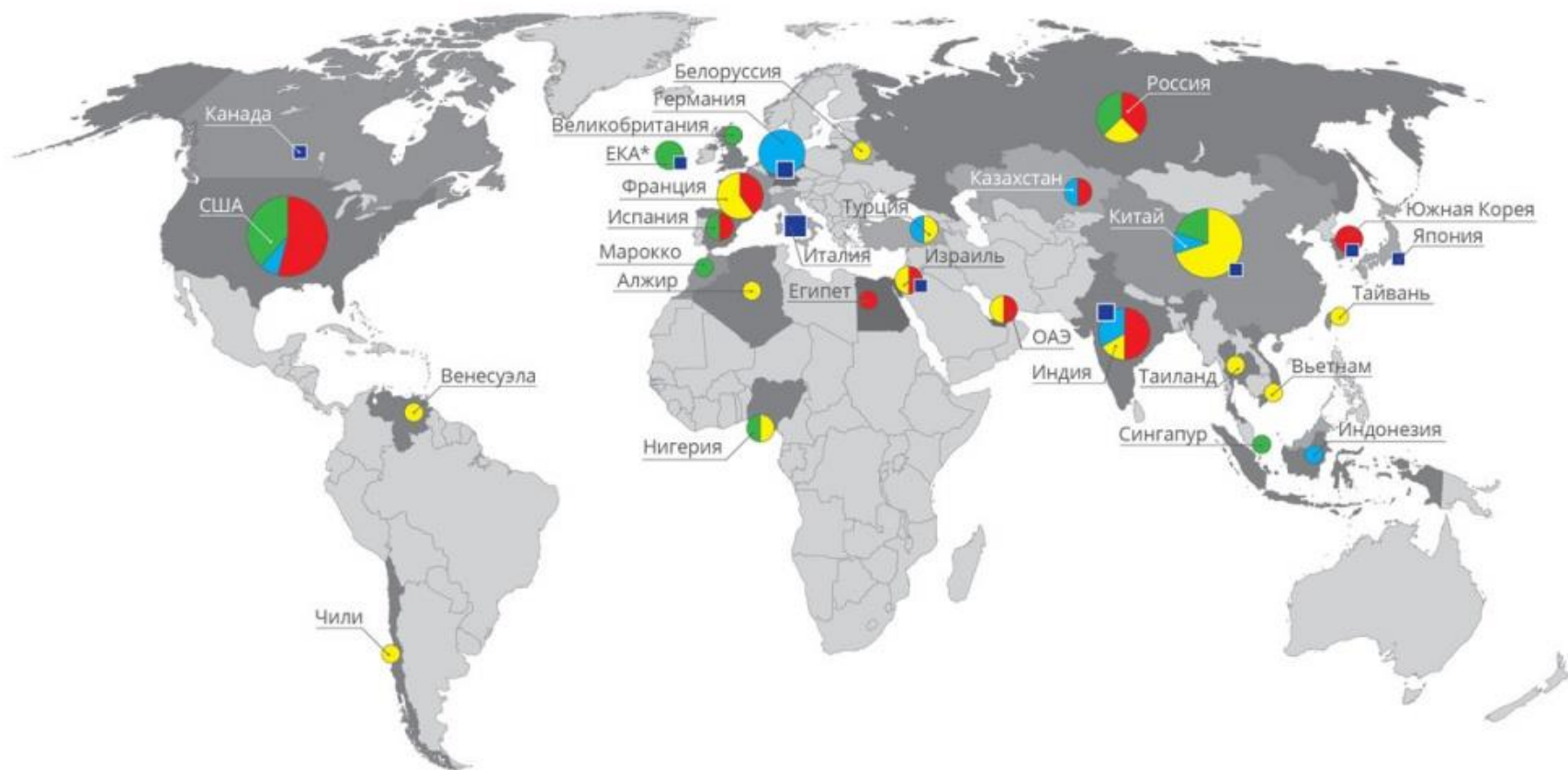
- *составление и обновление топографических карт,*
- *составление тематических карт,*
- *инвентаризация земель,*
- *создание городского и земельного кадастра,*
- *эколого-географическая оценка территорий,*
- *исследование динамики природных и антропогенных объектов и явлений,*
- *создание оперативных и прогнозных карт и др.*



Основные возможности, обеспечивающие работу со спутниковыми данными для решения научно-исследовательских задач

- Возможность получения информации для изучения различных пространственно распределенных объектов***
- Возможность анализа динамики объектов (временных серий)***
- Возможность работы со спутниковыми данными совместно с различной сопутствующей информацией***
- и др.***

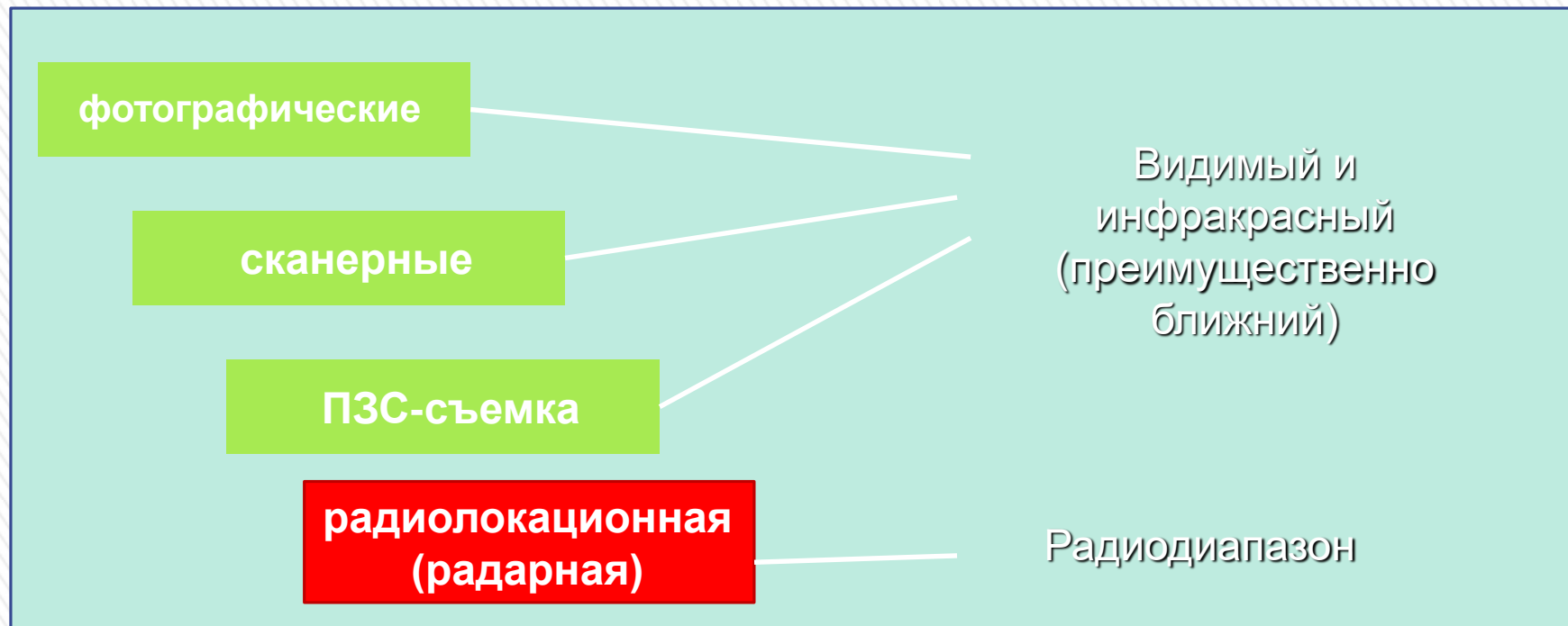
МИРОВАЯ ГРУППИРОВКА СПУТНИКОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (ДЗЗ)



● Спутники сверхвысокого разрешения ● Спутники высокого разрешения ● Спутники среднего разрешения ● Спутники низкого разрешения ■ Радарные спутники

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. На картосхеме не показаны микро- и наноспутники ДЗЗ. 2. Указано состояние группировки на 1 августа 2014 г.

Классификация съемочных методов по технологии получения изображения



пассивные

регистрируют
естественное излучение

активные

регистрируют
искусственное излучение

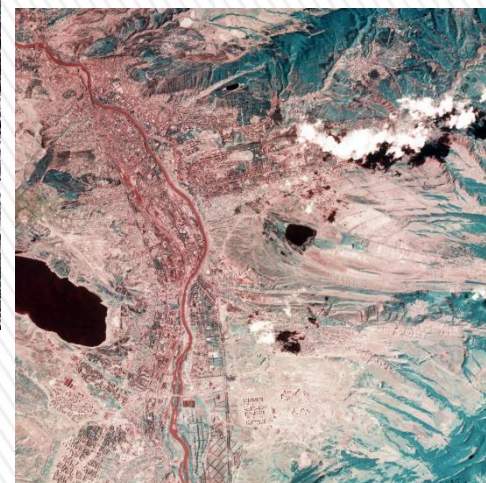
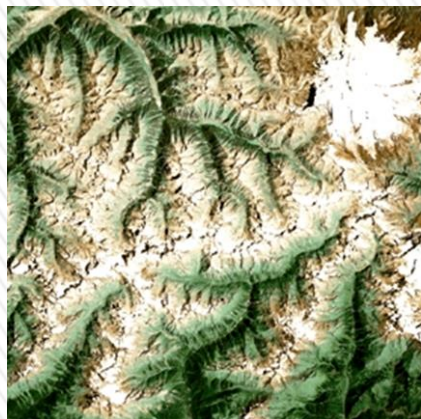


Большую часть ДДЗЗ составляют снимки, которые дают возможность получения информации об объекте в виде изображения в цифровой или аналоговой формах.

Цифровая форма ДДЗЗ – данные, передаваемые по радиоканалам или фиксируемые на магнитных носителях.

Аналоговая форма ДДЗЗ – снимки (фотографии).

По технологии получения различают снимки фотографические, сканерные и радиолокационные.



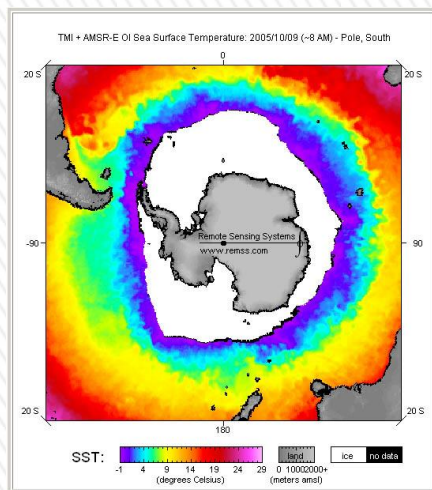
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ



**Космический снимок
+
Картографическая
информация
Геоинформационная
система (ГИС)**



**Подготовка фотокарт
и фотопланов**

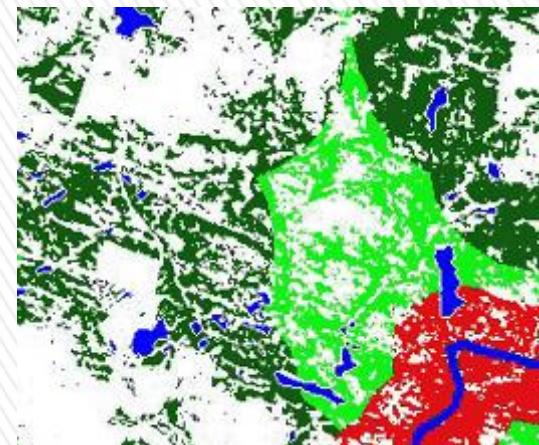


**Оценка температуры
поверхности Мирового
океана**



Мониторинг

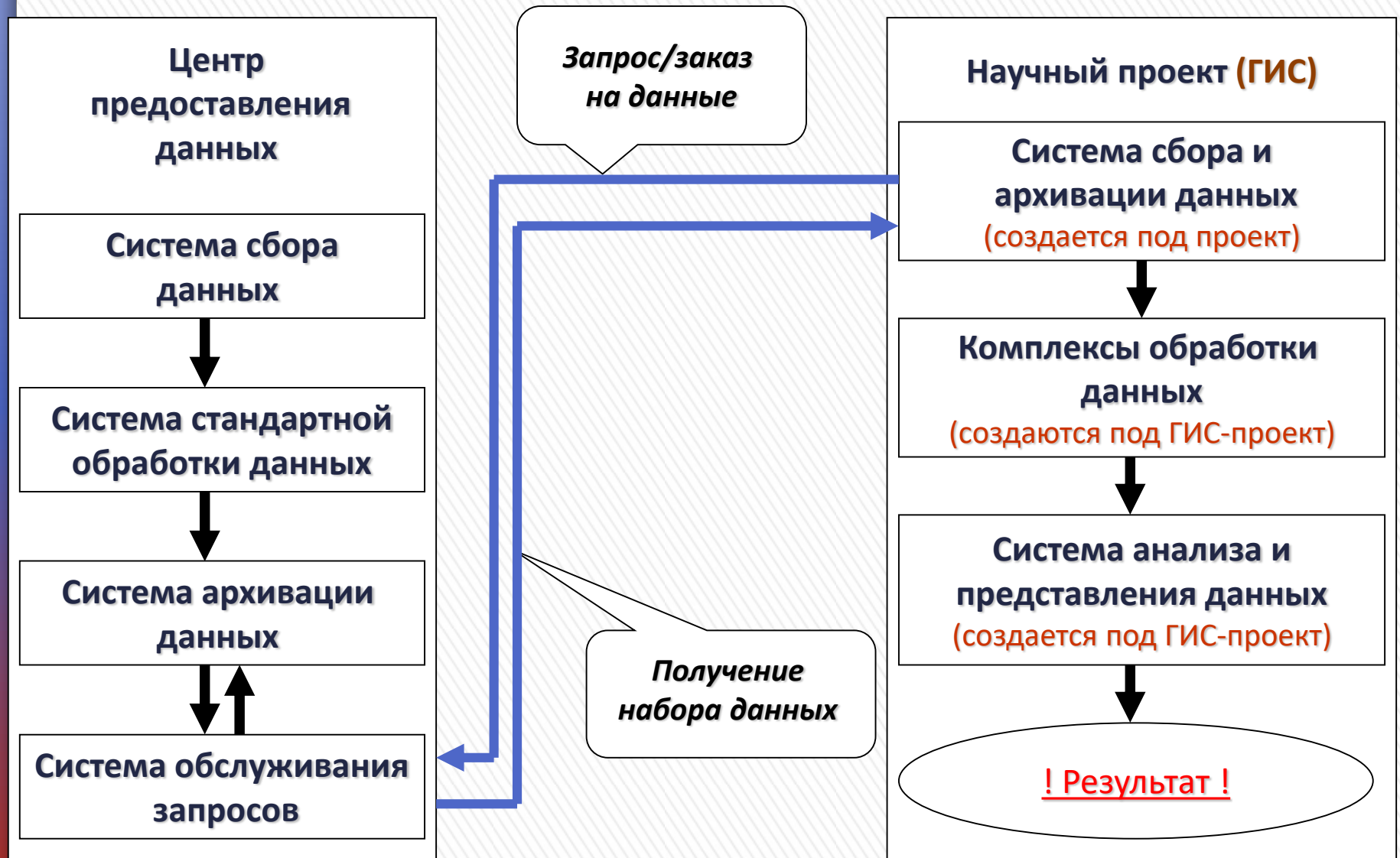
**Анализ ледовой и
паводковой обстановки**



**Оценка количественных
характеристик**

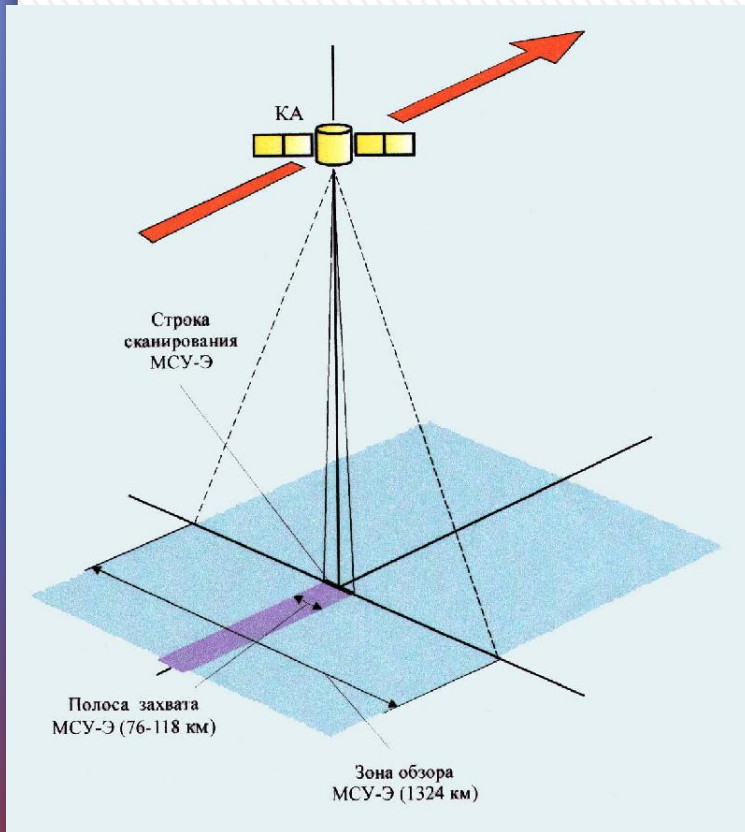
Интегрированные ГИС (ИГИС) совмещают функциональные возможности ГИС и систем цифровой обработки изображений (данных дистанционного зондирования) в единой интегрированной среде.

*Работа со спутниковыми данными в научных проектах.
«традиционная» схема*



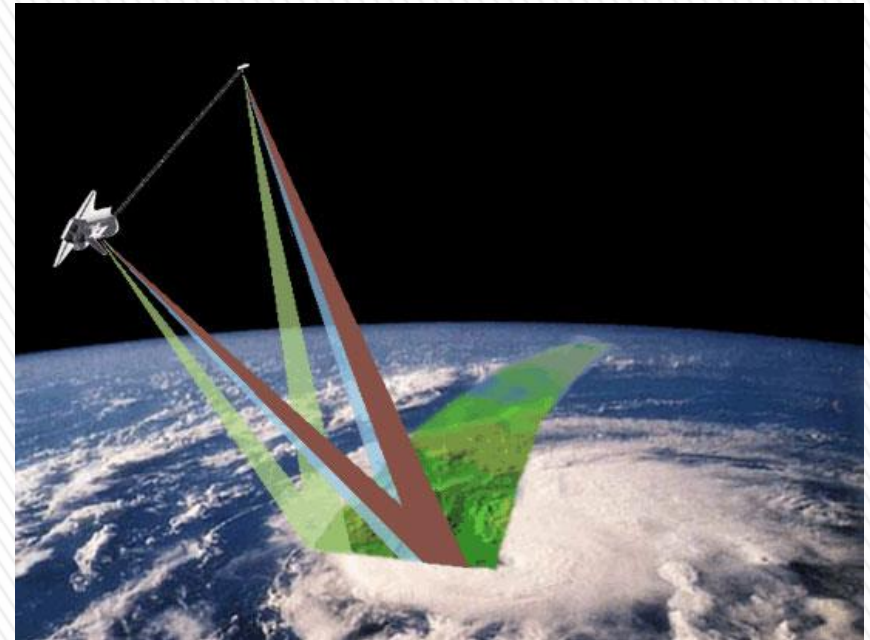
Современный фонд космической съемки

ПЗС-съемка



SPOT, GeoEye, IKONOS,
Landsat, QuickBird.....

Радарная съемка



RADARSAT, TerraSAR,
ALOS-2.....



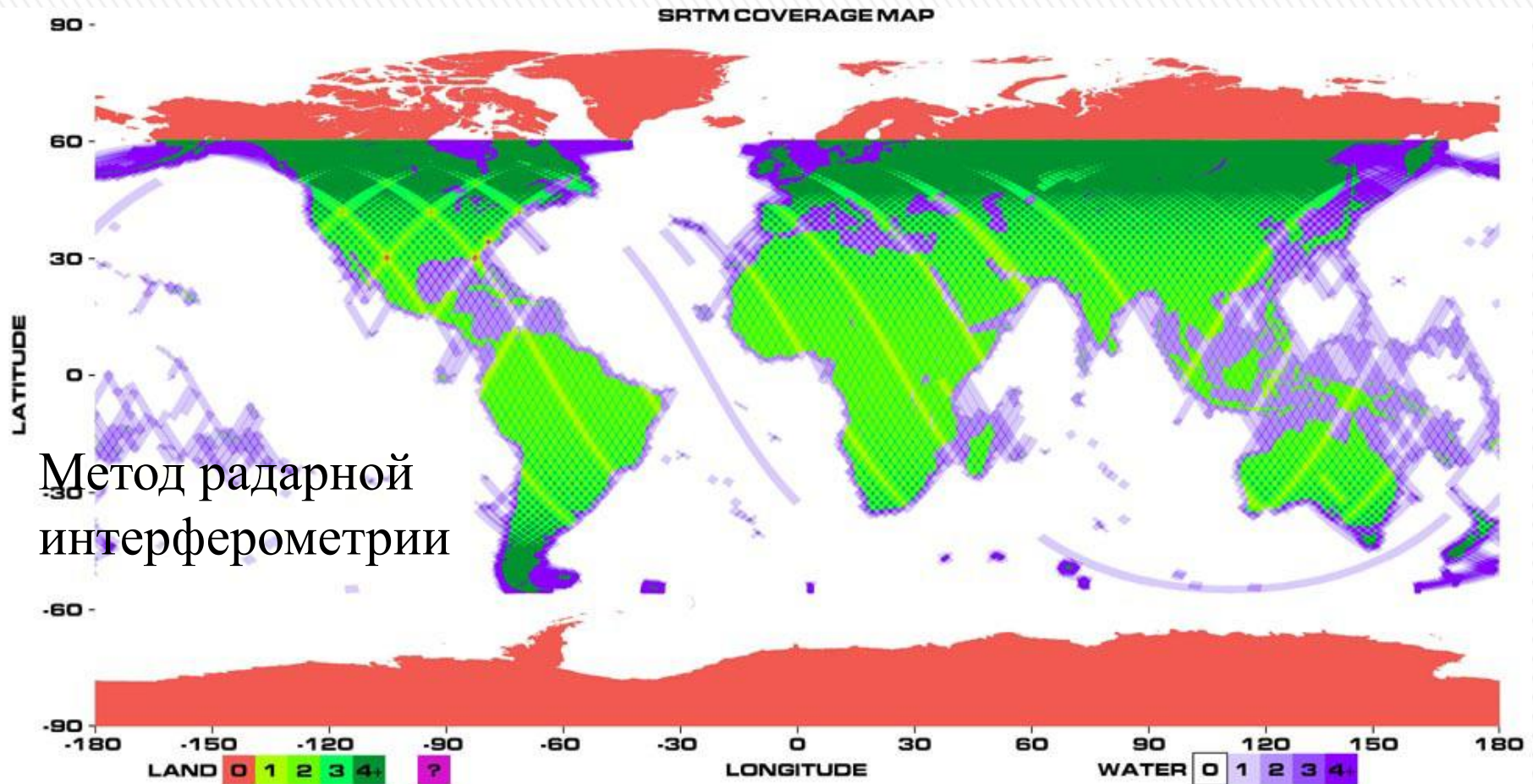
Пространственное разрешение – размер на местности минимального объекта, хорошо различимого на снимке

	Разрешение, м
Низкое	километры
Среднее	сотни метров
Высокое:	десятки метров
Относительно высокое	30-100 м
высокое	10-30 м
Очень высокое	метры
Сверхвысокое	доли метра



SRTM - Shuttle radar topographic mission

Радарная топографическая съемка большей части территории земного шара между 60° с.ш. и 54° ю.ш.



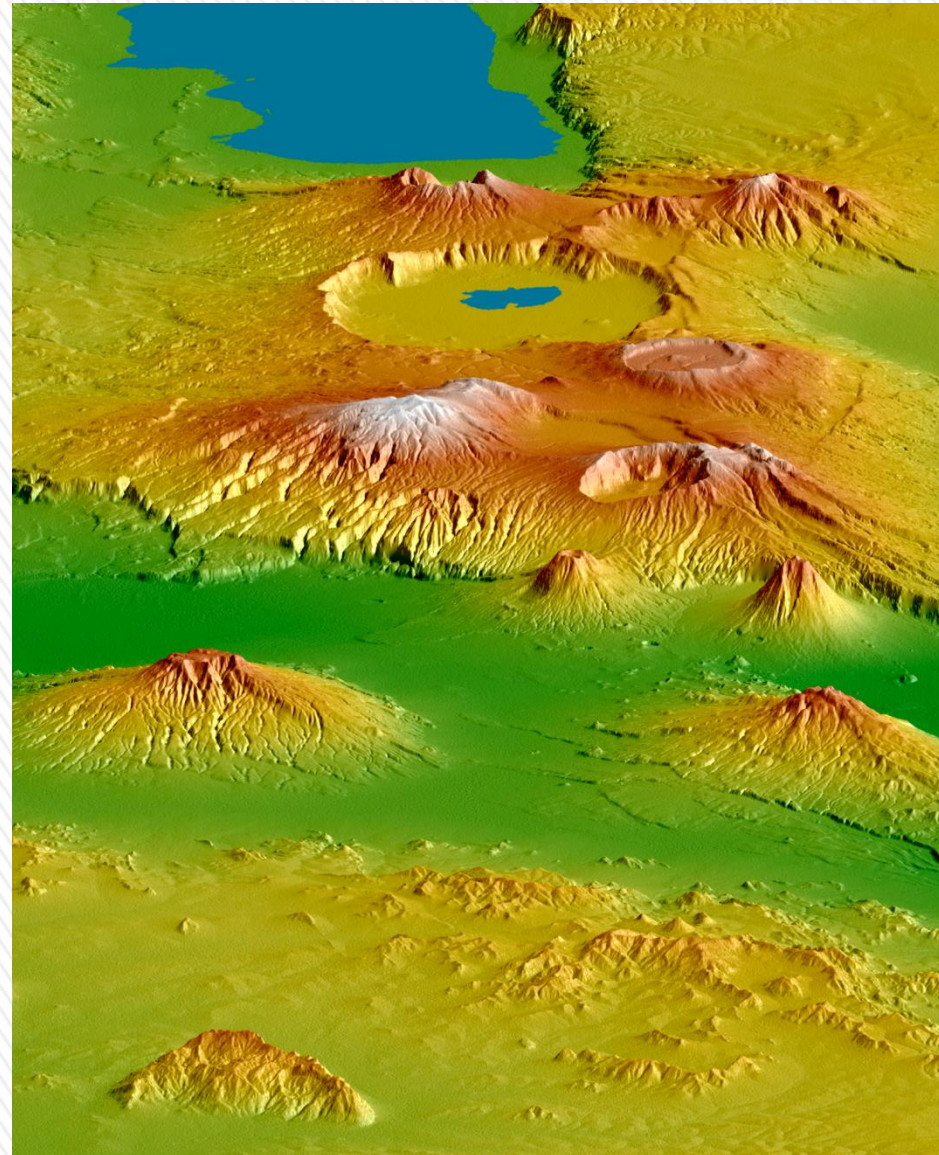
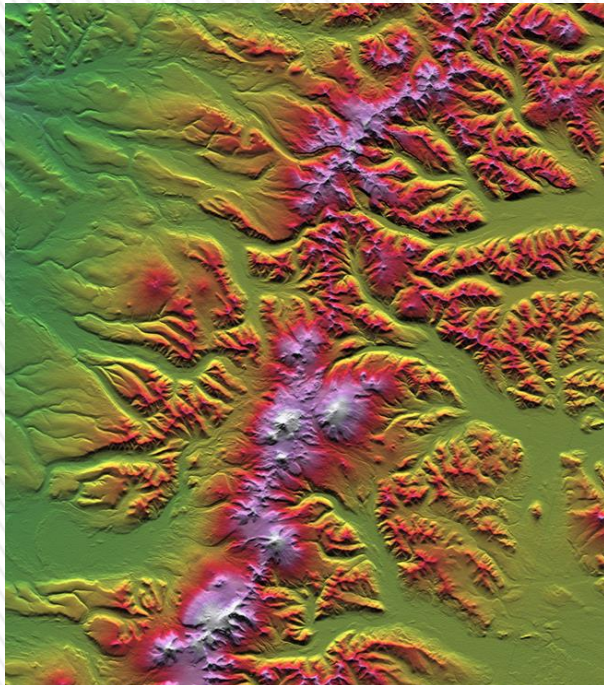
SRTM - Shuttle radar topographic mission

Разрешение:

около 30 м — на
территорию США

около 90 м — весь мир

<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>

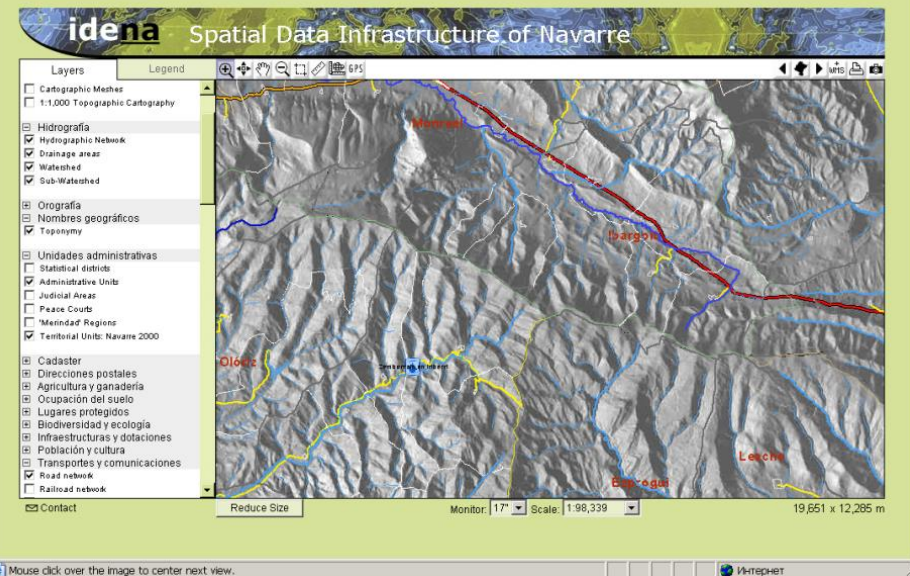
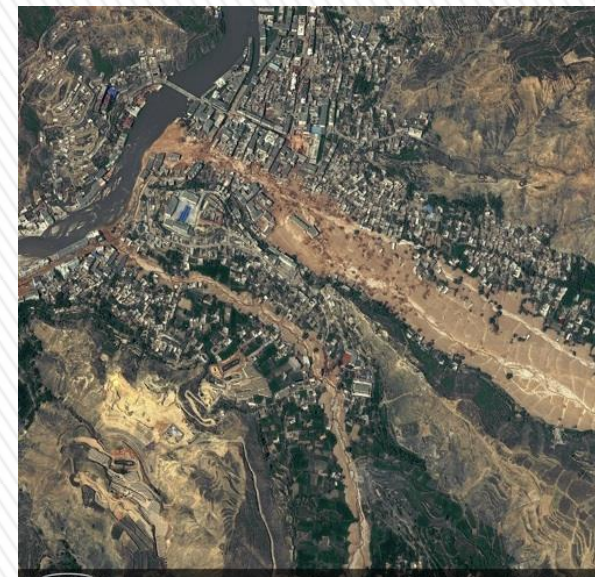
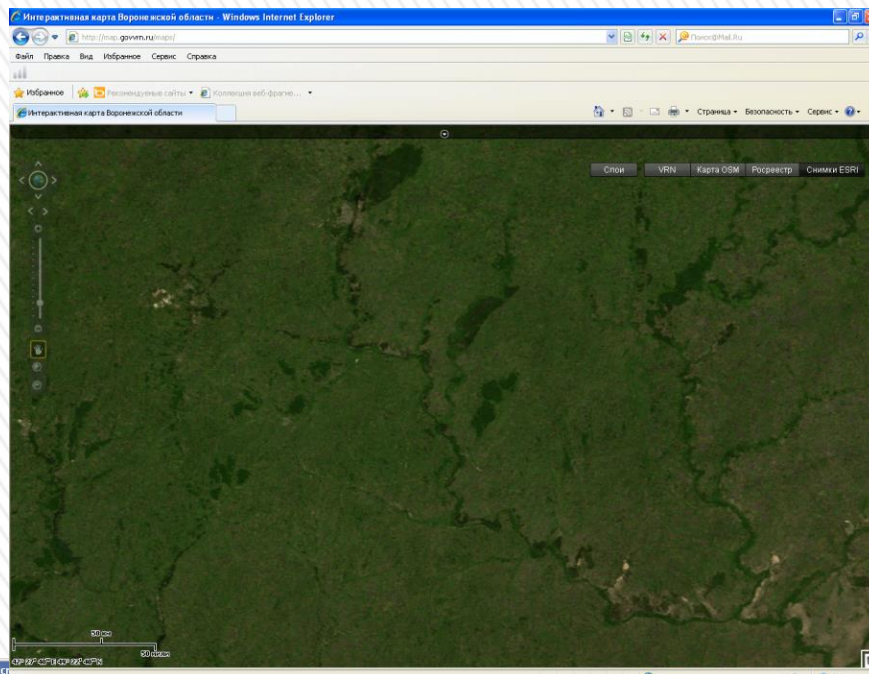


Дешифровочные признаки

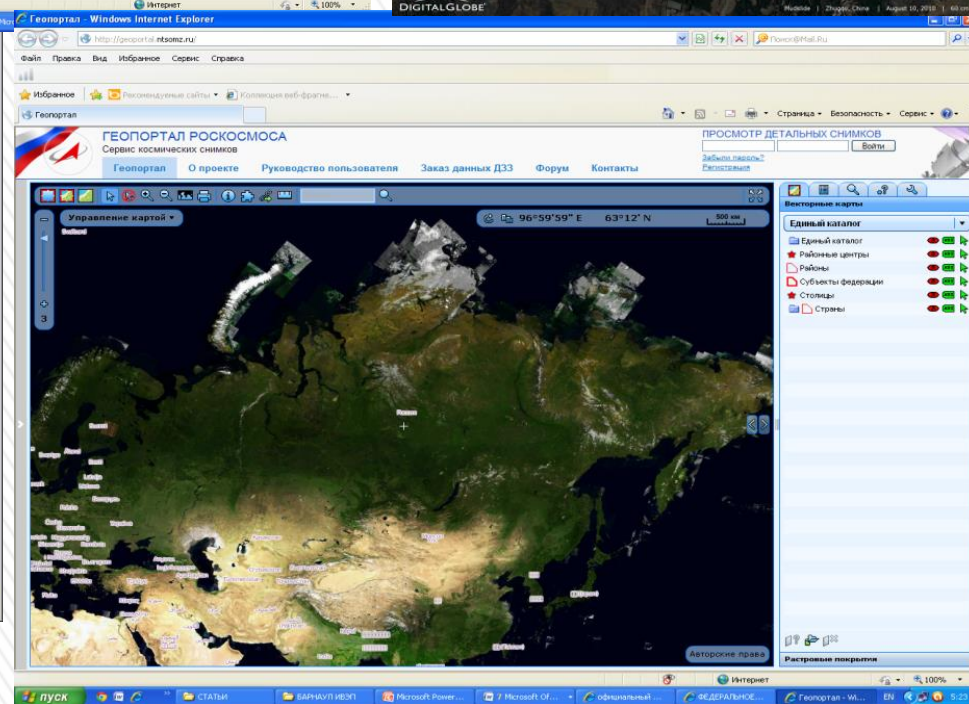


ДДЗЗ

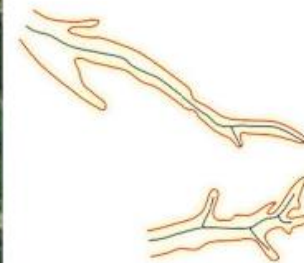
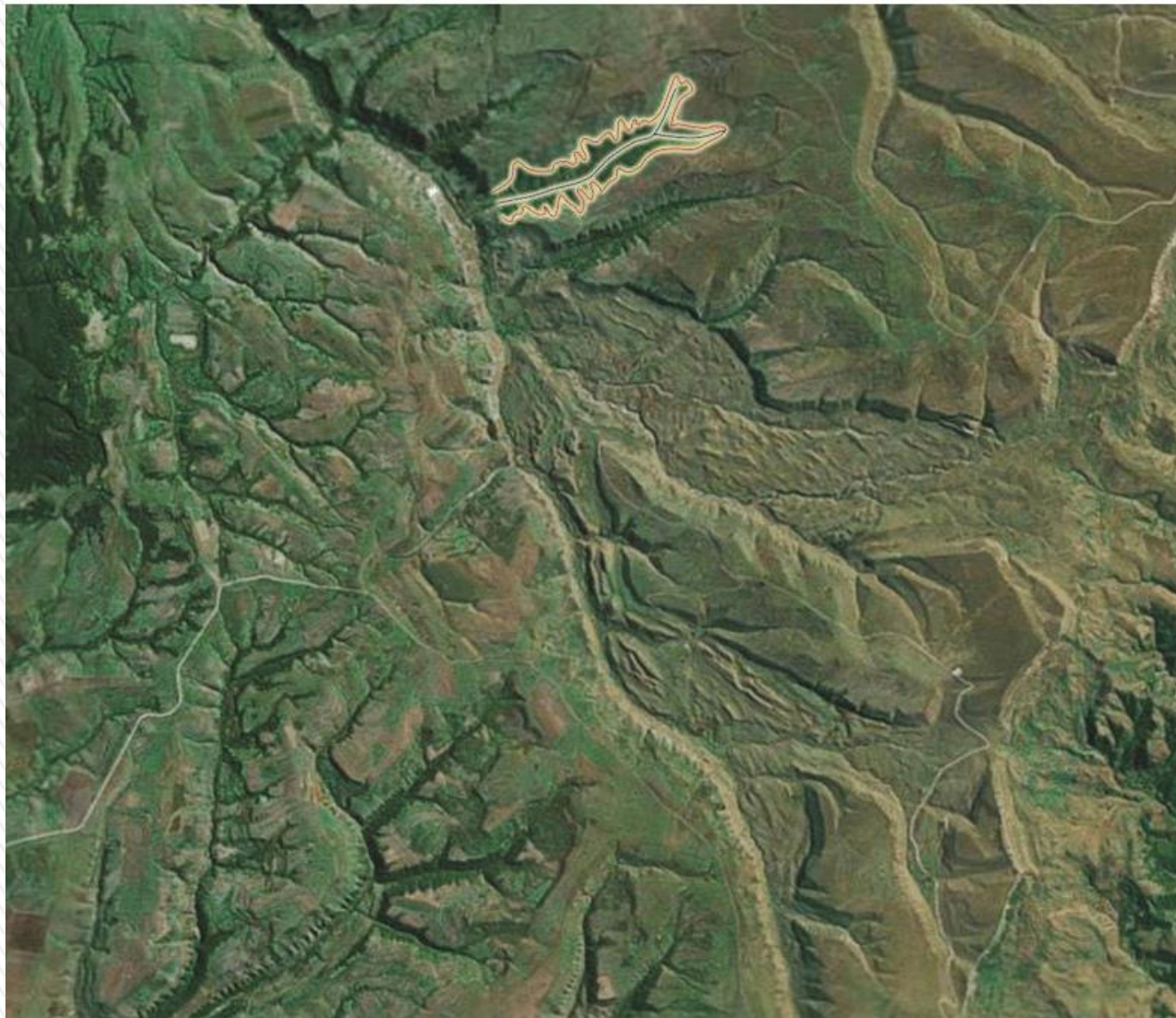
http://idena.navarra.es - IDENA - Spatial Data Infrastructure of Navarre - Microsoft



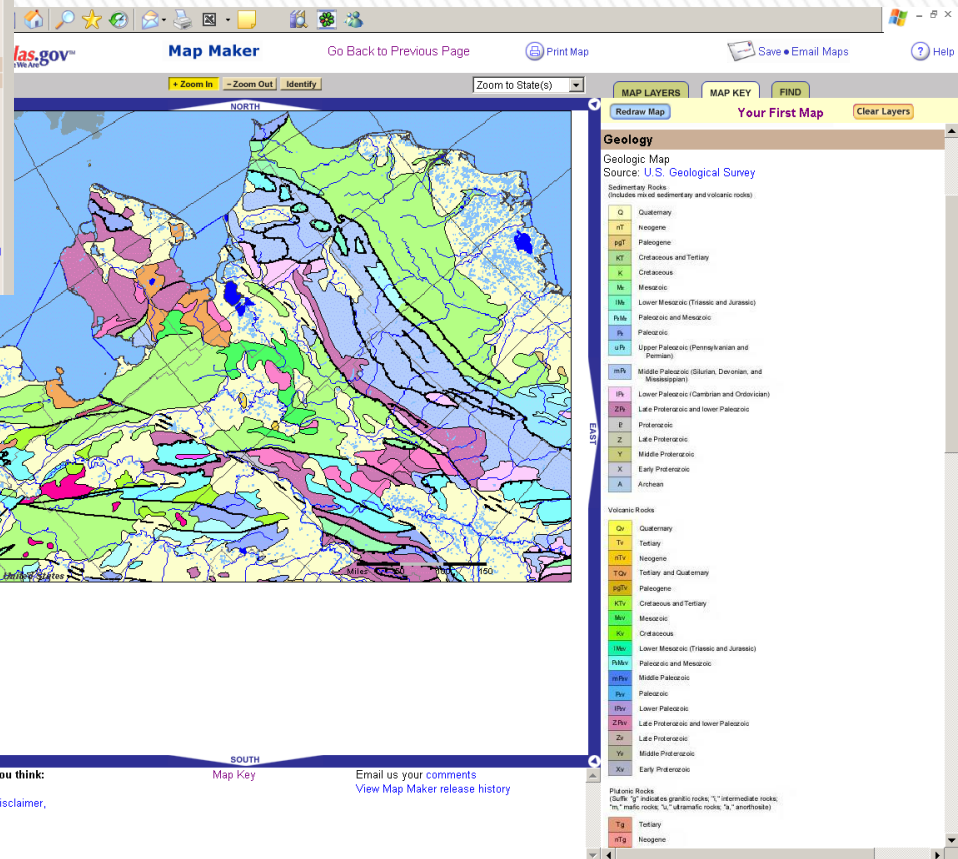
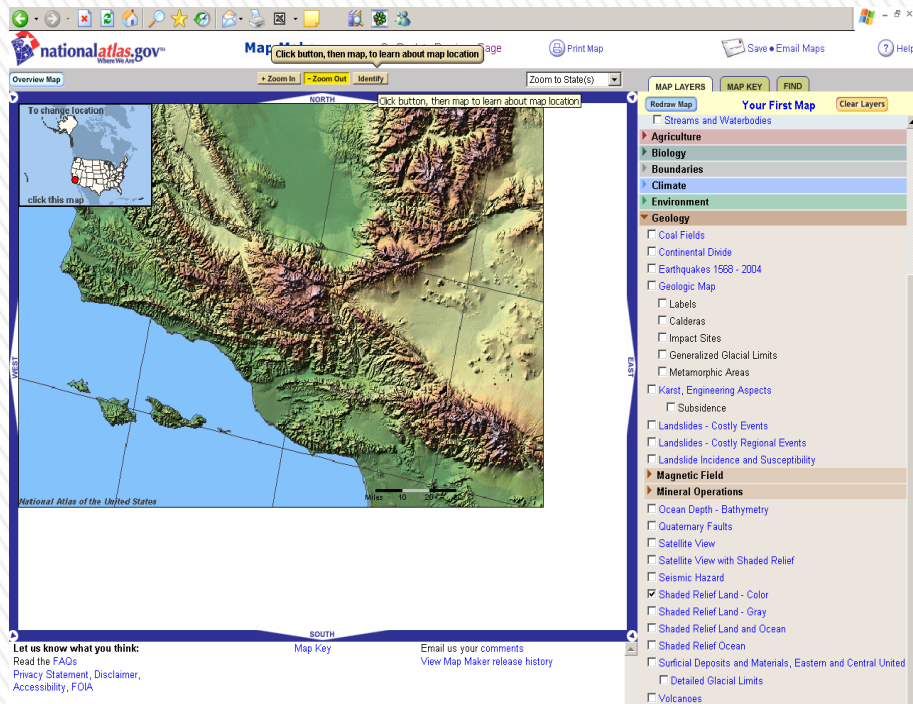
Mouse click over the image to center next view.



Рельеф на снимке и топографической карте



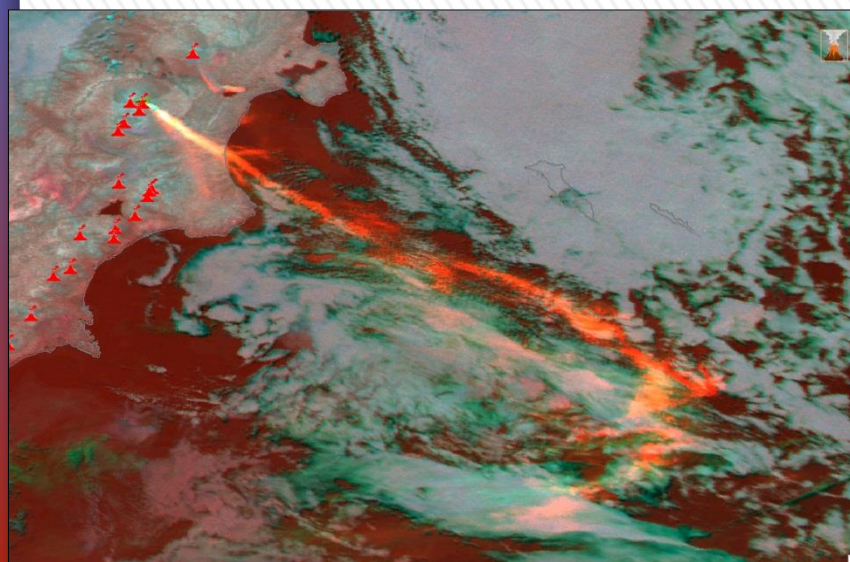
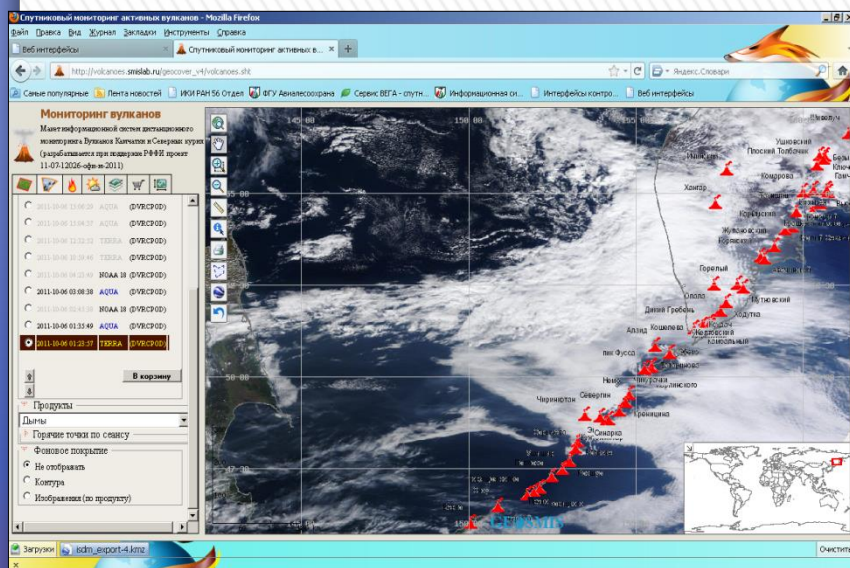
www.igras.ru/data/Scanex.rar



Национальный онлайн-атлас США

Дистанционный мониторинг вулканов Камчатки и Курил

<http://volcanoes.smislab.ru>



Спутниковый сервис «VolSatView» ориентирован на обеспечение специалистов, ведущих мониторинг вулканов, данными спутниковых наблюдений

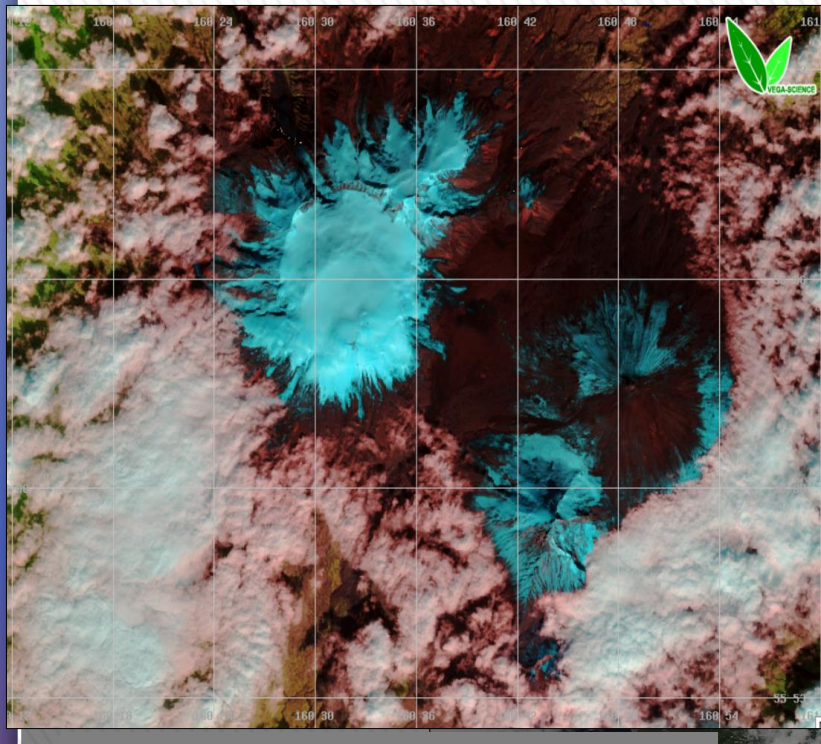
Создан совместно ИВиС ДВО РАН, ИКИ РАН, ВЦ ДВО РАН и ДЦ НИЦ "Планета"

Сервис обеспечивает доступ как к оперативной, так и к архивной спутниковой и метео информации, а также к данным видеонаблюдений вулканов по территории Камчатки и Курил

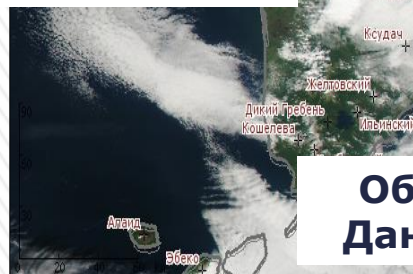
Подробно возможности сервиса будут представлены в докладе:

«Изучение вулканической активности Камчатки с помощью информационной системы VolSatView»

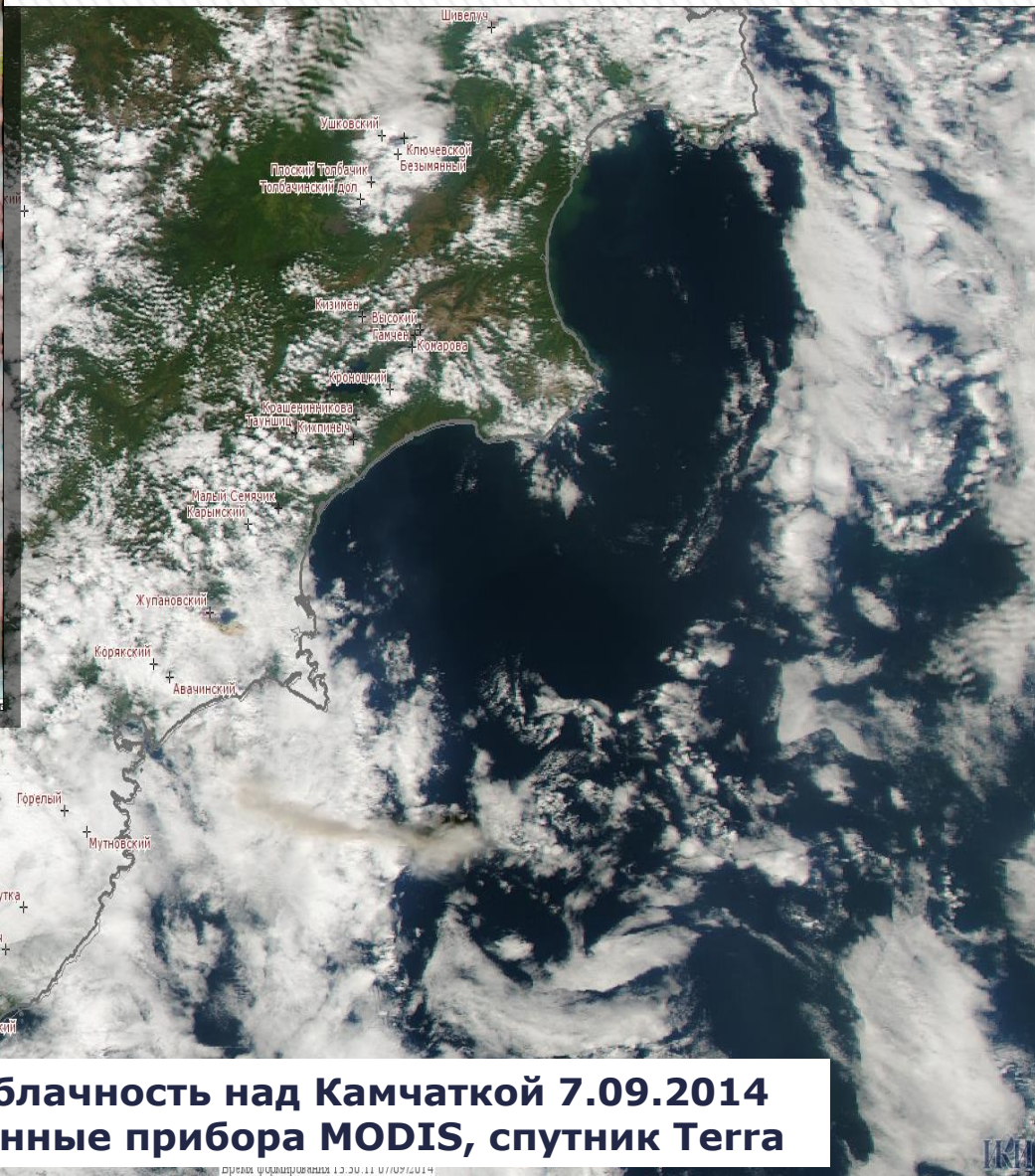
Работа с оперативно обновляющейся информацией



**Вулканы
Ключевской и Безымянный
5.09.2014
Данные спутника Landsat 8**

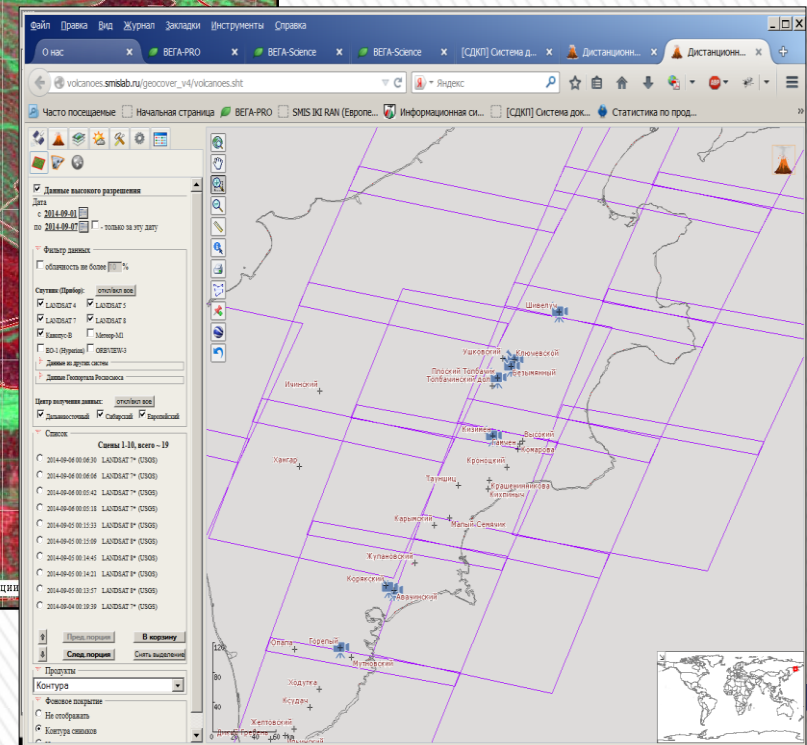
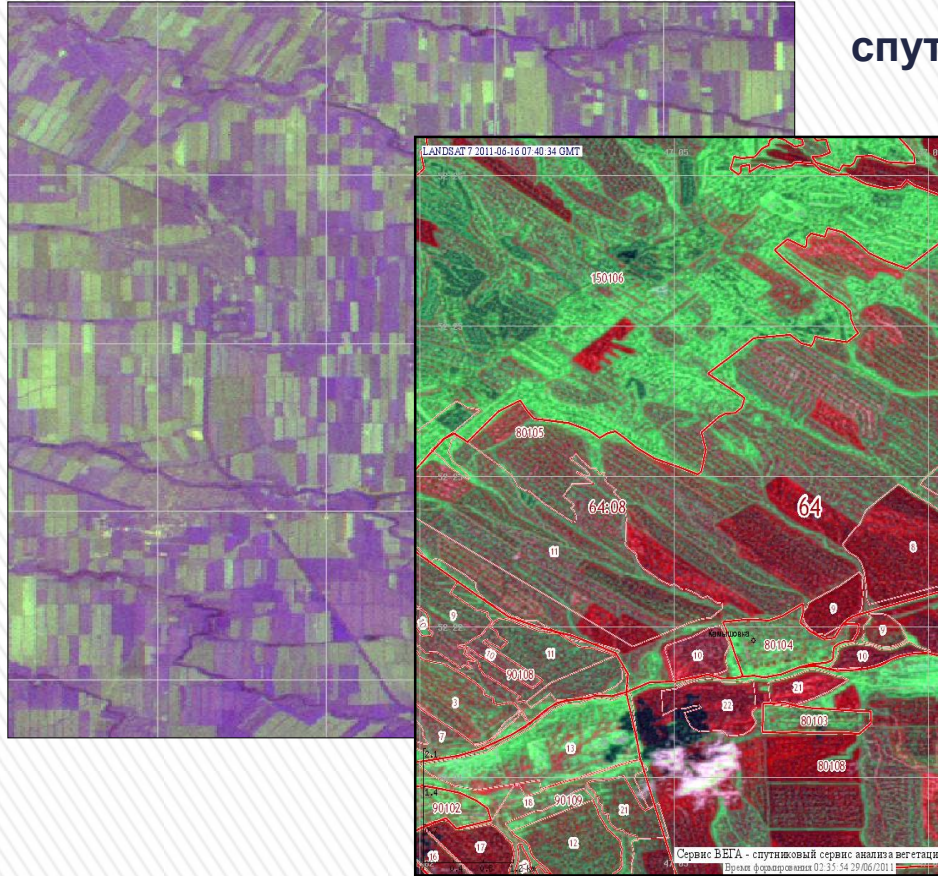


**Облачность над Камчаткой 7.09.2014
Данные прибора MODIS, спутник Terra**



Возможность совмещения информации с данными, получаемыми из различных информационных систем

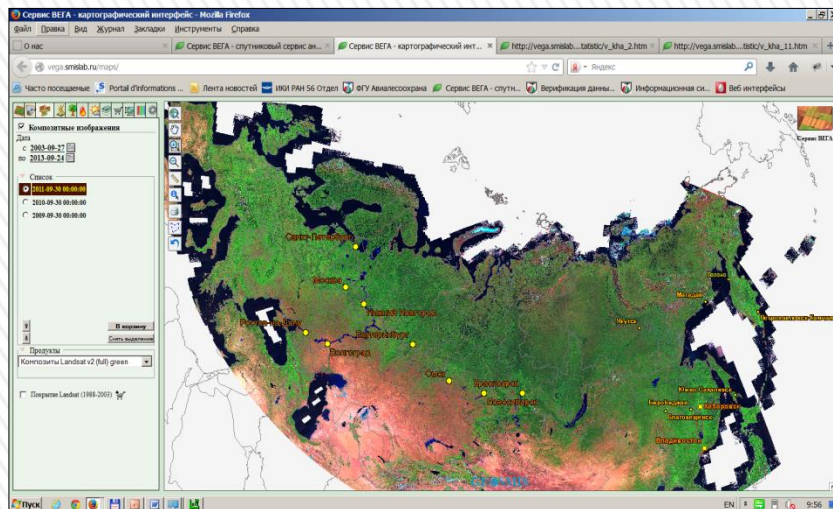
Оперативные данные российских спутниковых систем из центров ФГБУ «НИЦ «Планета» Росгидромета



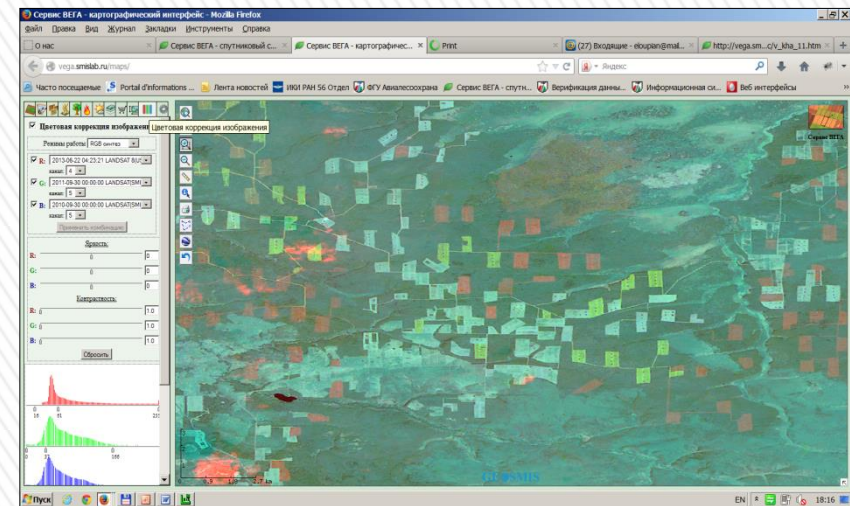
Картографическая информация
Росреестра

Информация наземных наблюдений
(например, данные камер наблюдения вулканов)

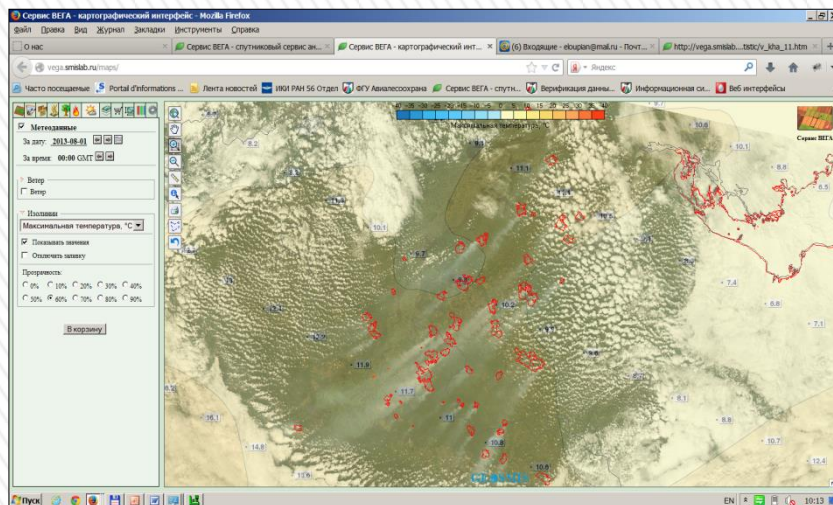
Различные возможности анализа данных



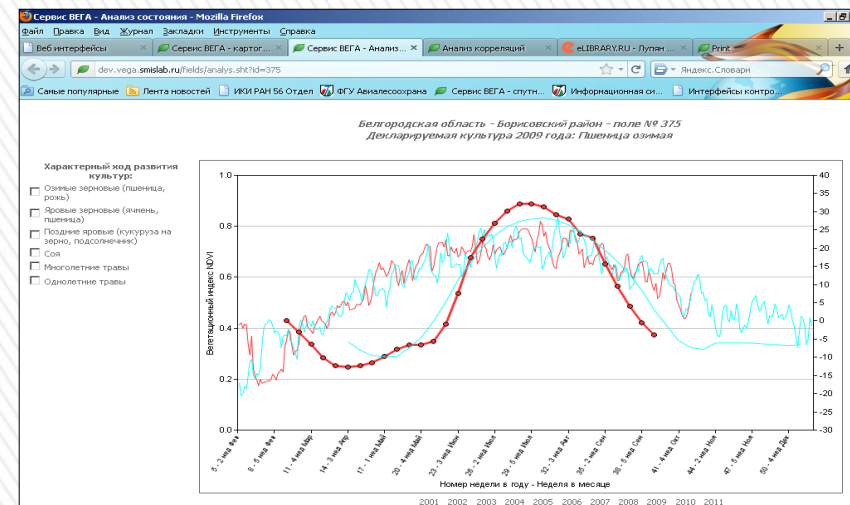
Выбор нужного региона и проекции



Возможность анализа разновременных данных



Совместный анализ различной информации



Анализ рядов данных в различных точках

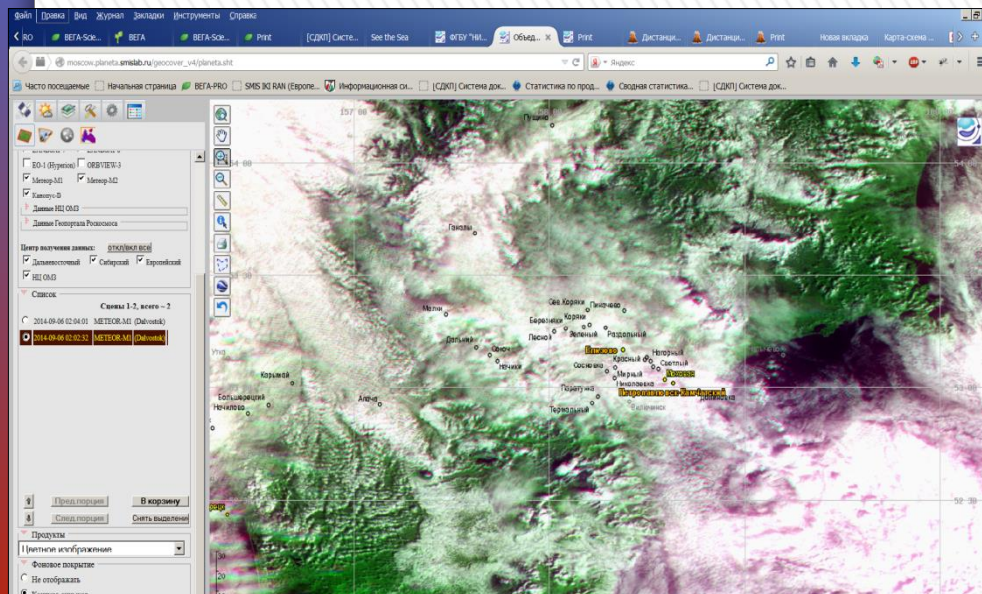
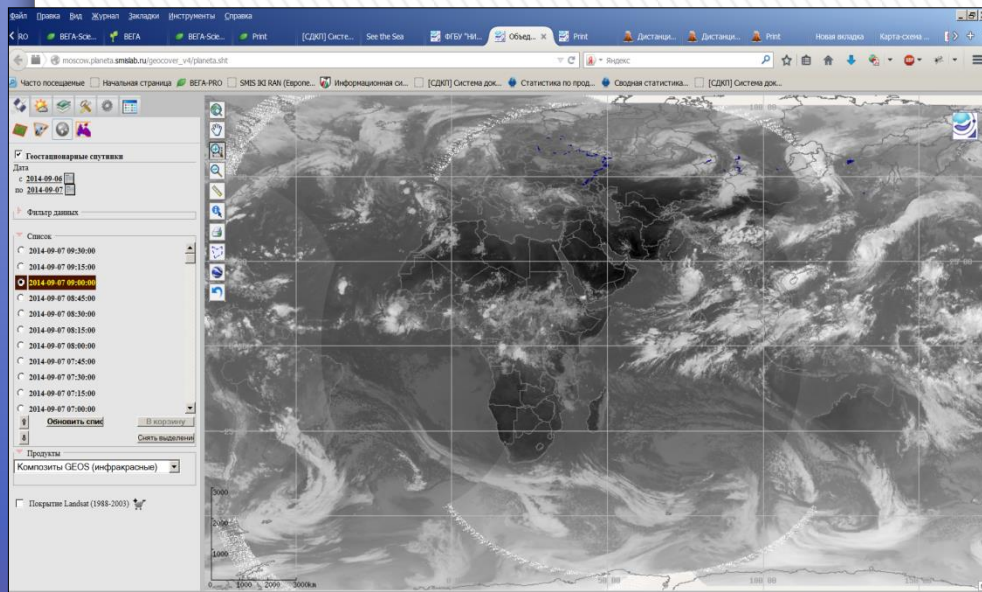
Объединенная система работы с данными НИЦ «Планета»

<http://moscow.planeta.smislab.ru/>

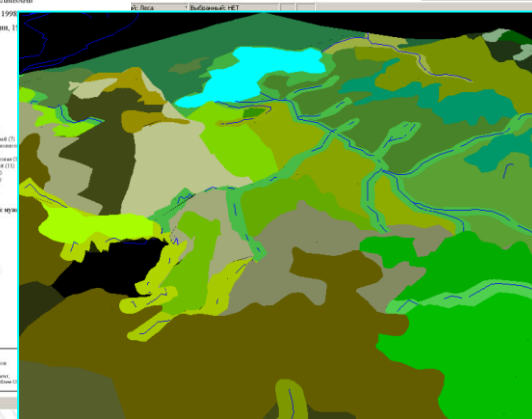
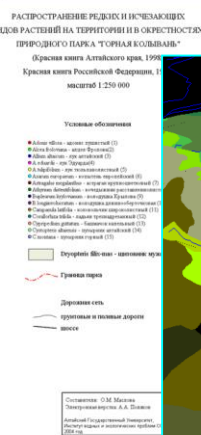
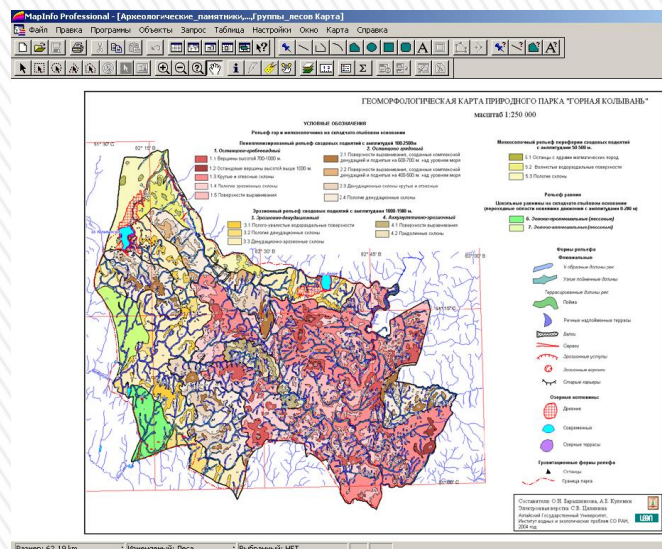
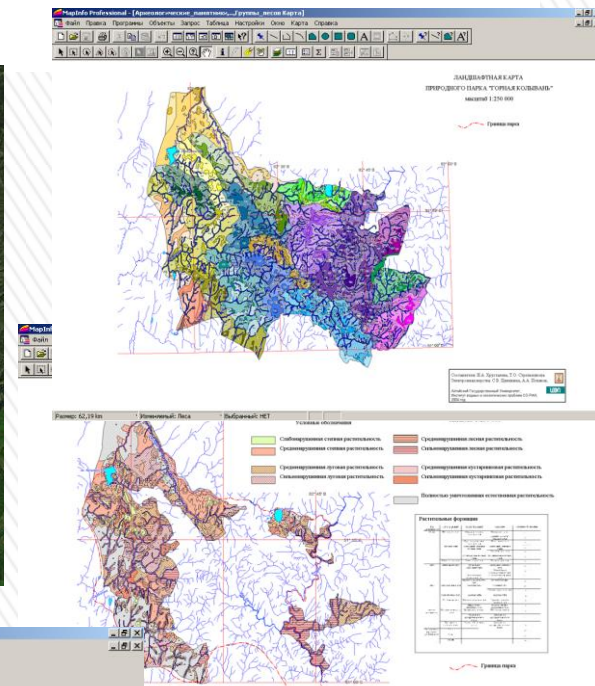
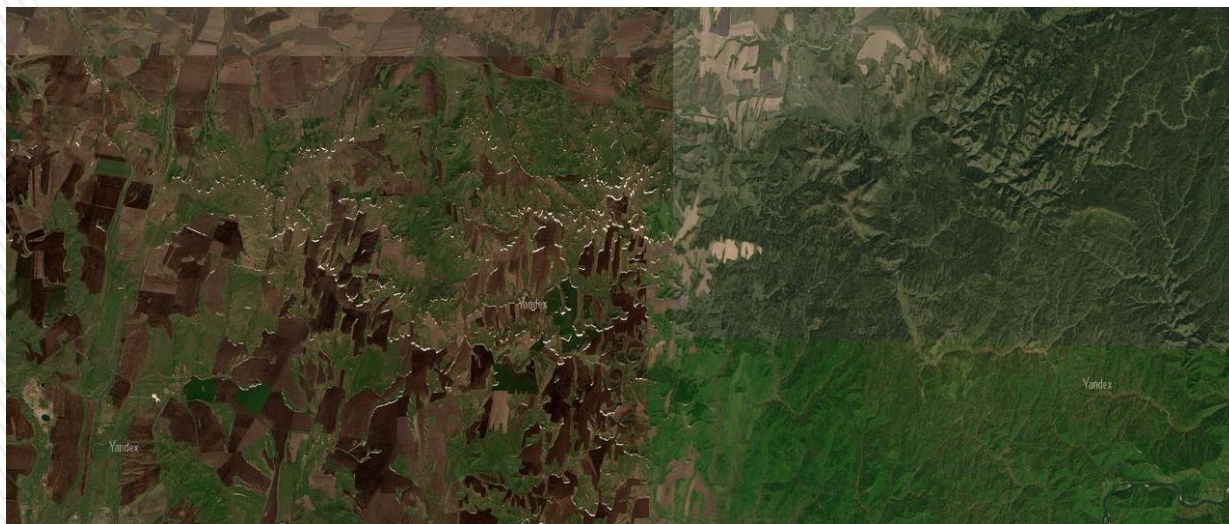
Система создана для обеспечения работы с распределёнными архивами данных «НИЦ «Планета». Система обеспечивает доступ как к исходным данным, так и к продуктам тематической обработки по всей территории России, полученным в Европейском, Сибирском и Дальневосточном центрах приема и обработки данных.

Развивается в рамках проектов Росгидромета и Роскосмоса (ЕТРИС ДЗЗ)

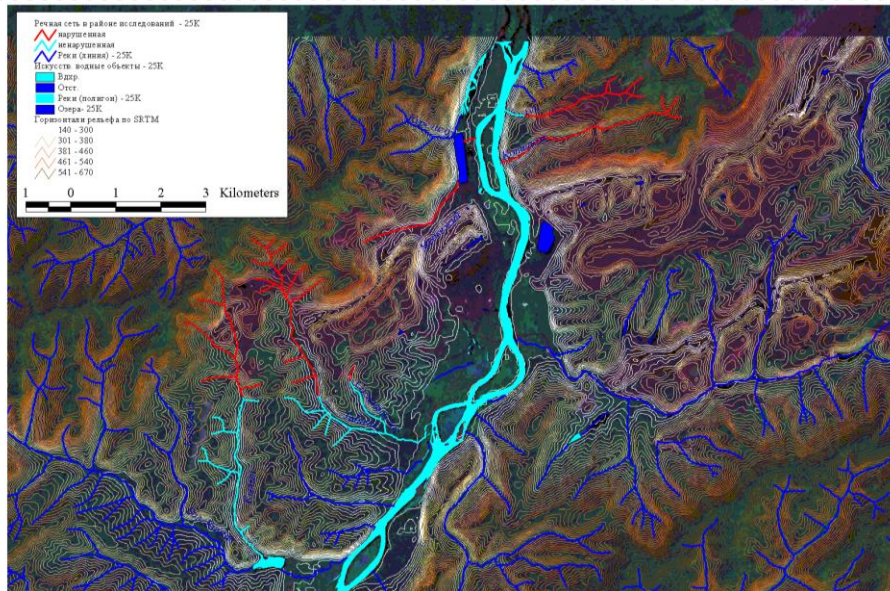
В частности, обеспечивает возможность on-line представления информации в различные специализированные научные системы работы с данными дистанционного мониторинга



РАЗРАБОТКА НОВЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «ГОРНАЯ КОЛЫВАНЬ»



Оценка антропогенного изменения водосборов



Снимок Landsat с наложенной речной сетью (1:25 000) и горизонталями SRTM

Выделение на исходном снимке зоны горных работ



Река Кельтас – бывший водосбор разрушен карьерными работами



Результаты анализа данных космической съемки Landsat (структура антропогенных нарушений территории)

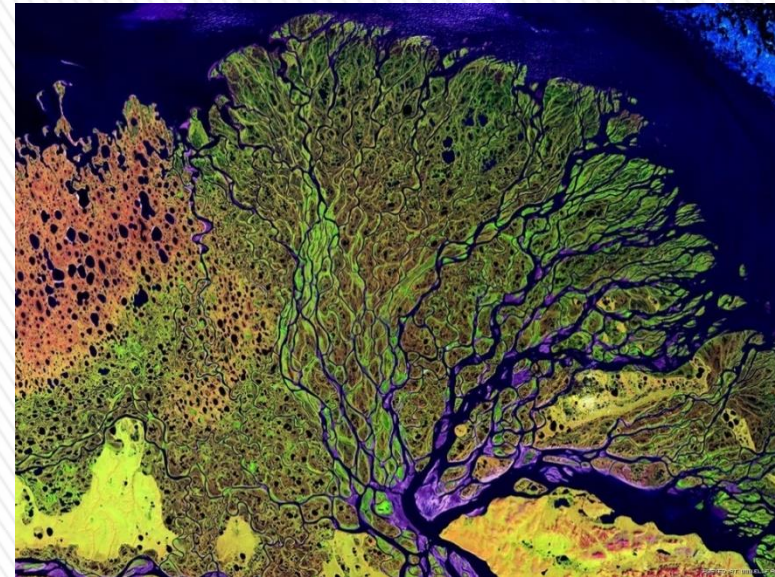
Природные объекты

Озерные котловины

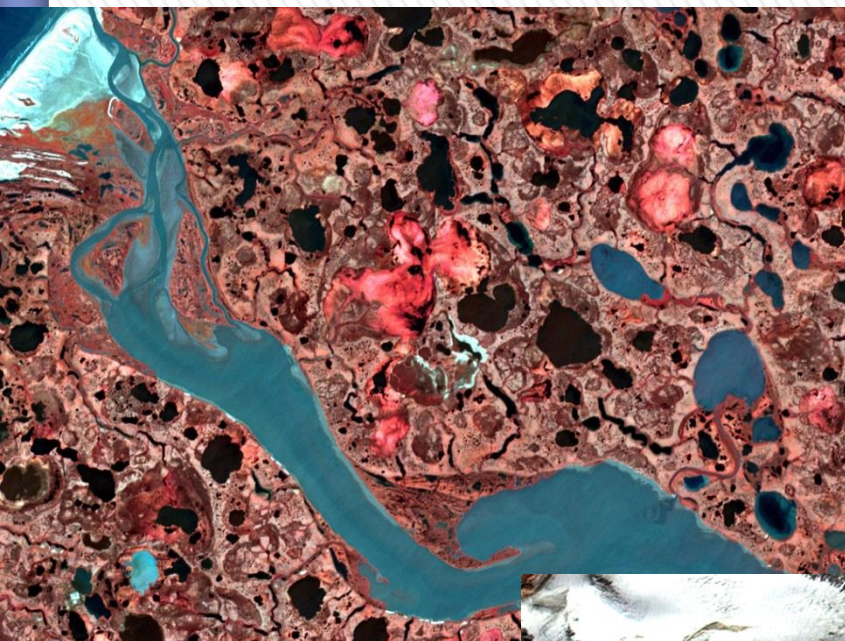


Природные объекты

Гидрологические процессы



Природные объекты



S.A., R&D Center ScanEx, All rights reserved



Антропогенная деятельность

Сельское хозяйство



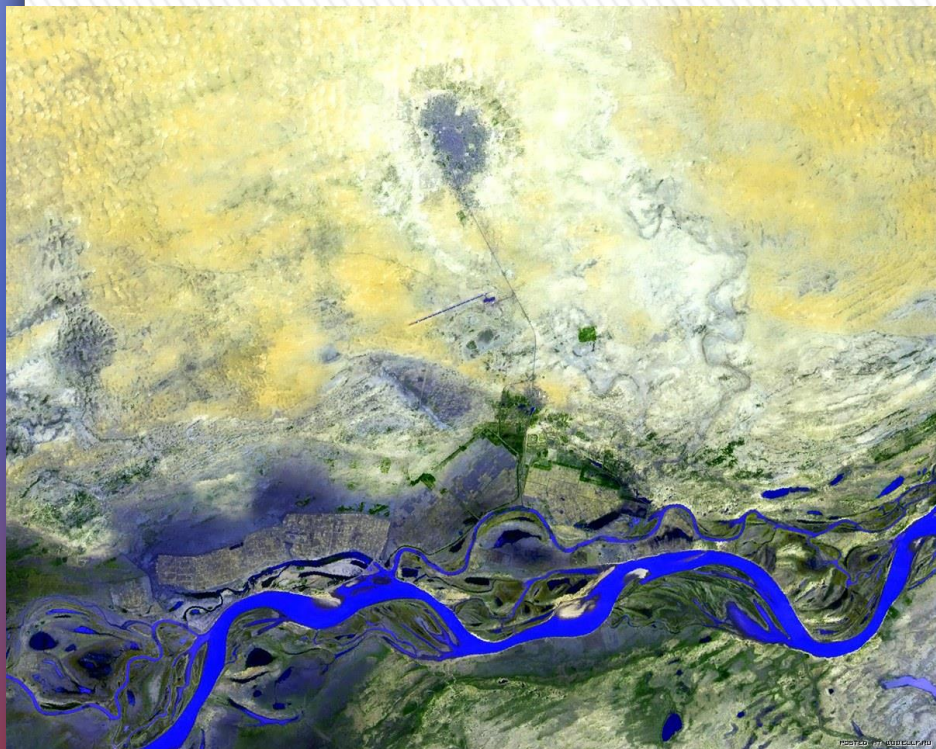
Антропогенная деятельность

Лесное хозяйство



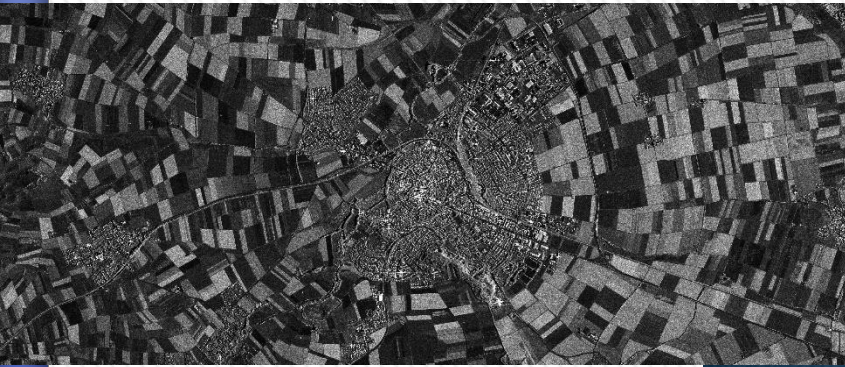
Антропогенная деятельность

Системы расселения



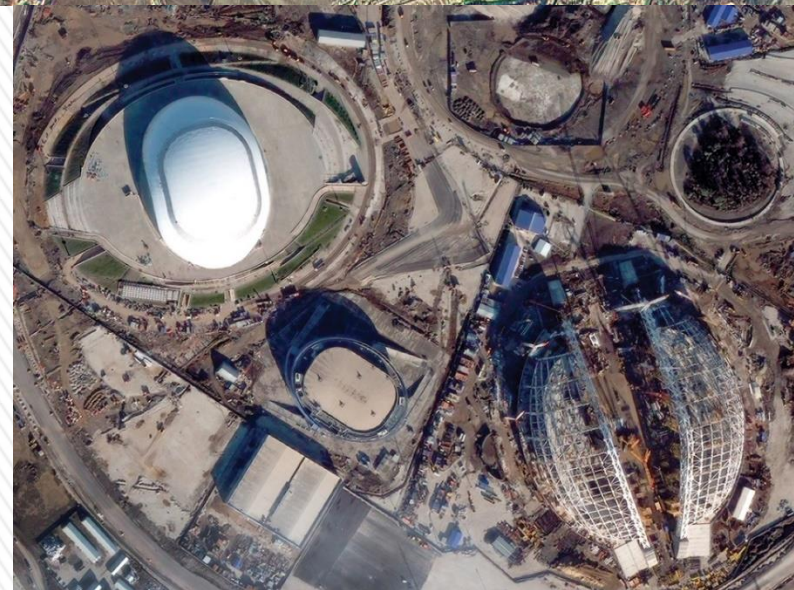
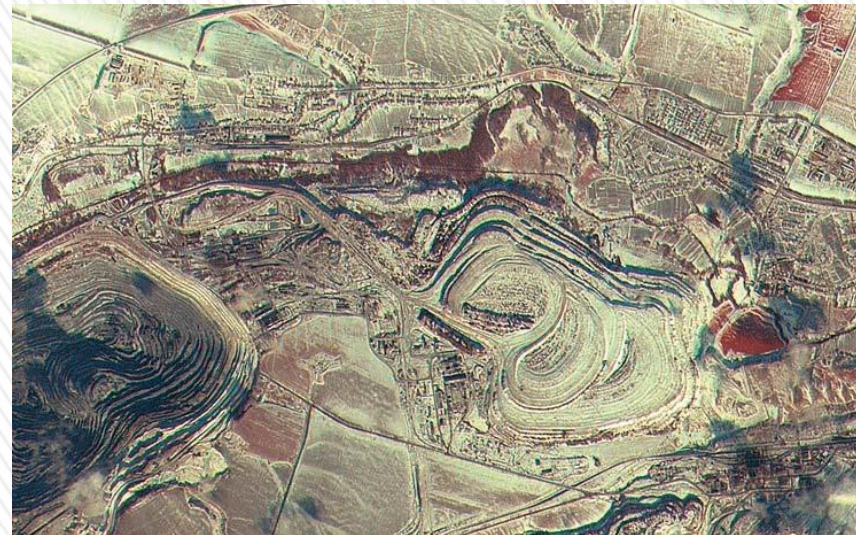
Антропогенная деятельность

Системы расселения

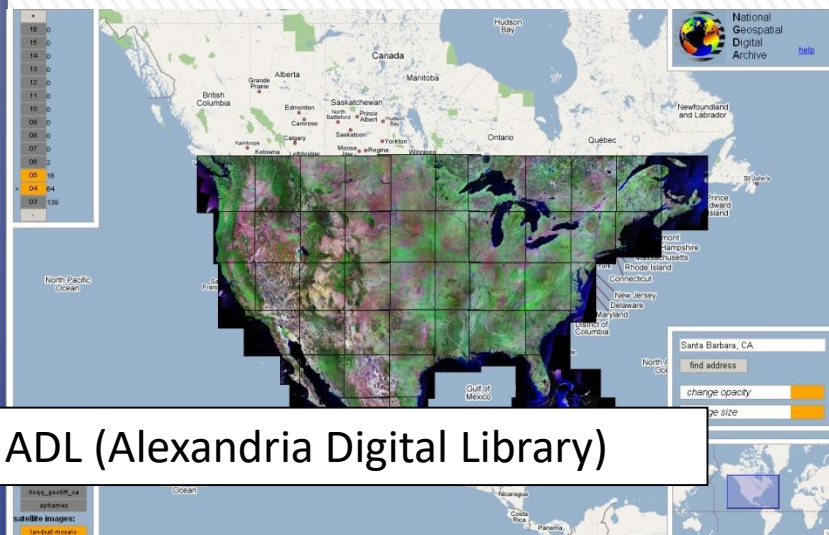


Антропогенная деятельность

Экологические проблемы



Цифровые библиотеки изображений земной поверхности



ADL (Alexandria Digital Library)

The Machine Learning Team is a component of

CCS-3 Information Sciences

Machine Learning

The CANDID Project
1994 - 1996

Content-based retrieval of digital imagery is an active area of research in computer science, promising to provide powerful tools for database management in the near future. Research at Los Alamos National Laboratory has resulted in the development of CANDID, the Comparison Algorithm for Navigating Digital Image Databases. This algorithm facilitates content-based retrieval of digital imagery from large databases using a query-by-example methodology.

Moscow-scene-query

0,89 0,84 0,83 0,81

Los Alamos-scene-query

0,65 0,45 0,36 0,36

Operated by Los Alamos National Security, LLC for the U.S. Department of Energy's National Nuclear Security Administration | Copyright © 2006-2007 LANS LLC | Disclaimer/Privacy

Last Modified: Wednesday, 11-Aug-2004 11:14:25 MDT

SIMPLICITY

Semantics-sensitive Integrated Matching for Picture Libraries

Search satellite image database (2003-)

Click an image to find similar images

CPU time: 0.00 seconds / Database size: 5600 images

The first number under each image indicates the ID number. The middle number is the distance to the query. The last number indicates the number of regions/objects.

1999-2002, Jia Li, James Z. Wang (SIMPLICITY)
Copyright of images belong to their owners. The images are shown here for research and viewing purposes. DO NOT download or copy the images.



Источники космических снимков



https://earthengine.google.org

Google Earth Engine

Search Places or Keywords...

Send feedback

Sign in

Earth Engine

Home

Data Catalog

Workspace

platform, let us know.

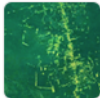
New! In a collaboration led by Dr. Matthew Hansen at the University of Maryland, we've produced the [first 30 meter resolution maps of global forest change](#), from 2000-2012. This work, which was published in [Science](#) on November 15th, used Earth Engine to analyze over 650,000 Landsat 7 scenes, required one million CPU hours, but thanks to parallel processing, took only a few days. For more information, please visit the [Google Research Blog](#), the [Google Lat Long Blog](#), and the Science paper itself.

Featured Sites: Landsat Annual Timelapse 1984-2012

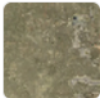
Explore different views into this global timelapse built from global, annual composites of Landsat satellite images. Watch change across the planet's surface beginning as early as 1984.



Growth of Las Vegas, Nevada
Interactive Landsat timelapse of urban expansion and water resources in the Nevada desert, 1984-2012.



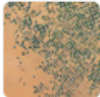
Amazon Deforestation, Brazil
Interactive Landsat timelapse of deforestation of the Amazon rainforest, 1984-2012.



Wyoming Coal Mining, Western U.S.
Interactive Landsat timelapse of coal mining in Wyoming, 1984-2012.



Columbia Glacier Retreat, Alaska
Interactive Landsat timelapse of the retreat of the Columbia Glacier in Alaska, 1984-2012.



Saudi Arabia Irrigation
Interactive Landsat timelapse of center-pivot irrigation sites (crop circles) in Saudi Arabia, 1984-2012.



Dubai Coastal Expansion
Interactive Landsat timelapse of the creation of the artificial Palm Islands off the coast of Dubai, 1984-2012.



Drying of Lake Urmia, Iran
Interactive Landsat timelapse of the drying of Lake Urmia, 1984-2012.



Drying of the Aral Sea
Interactive Landsat timelapse of the drying of the Aral Sea, 1984-2012.

Featured: Precomputed datasets

We have precomputed a number of interesting datasets using the Earth Engine platform, below. Click on each to learn more and preview the data as a global timelapse or as a layer in a Google Earth client.



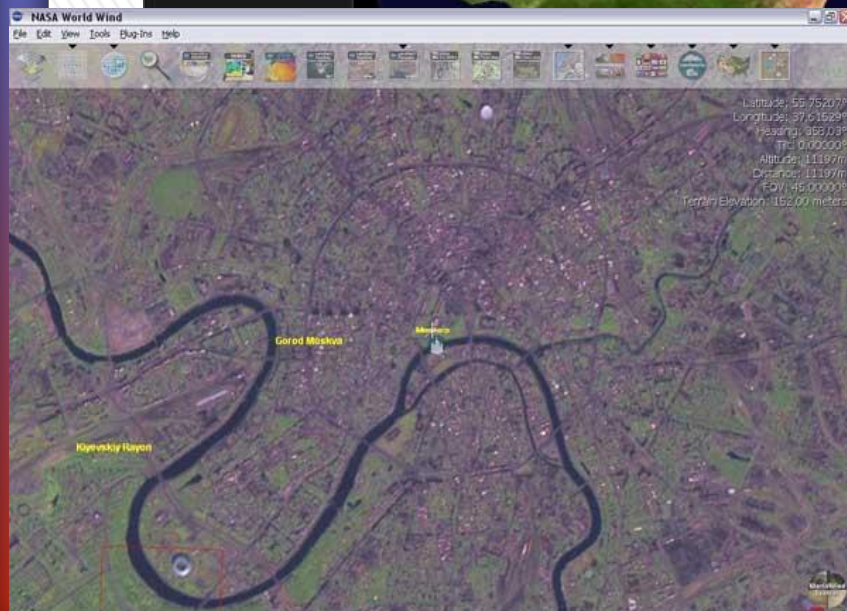
Global Roadless Areas: 1 km buffer



Global Roadless Areas: 10 km buffer

Виртуальный глобус NASA – NASA World Wind

<http://worldwind.arc.nasa.gov/java/>

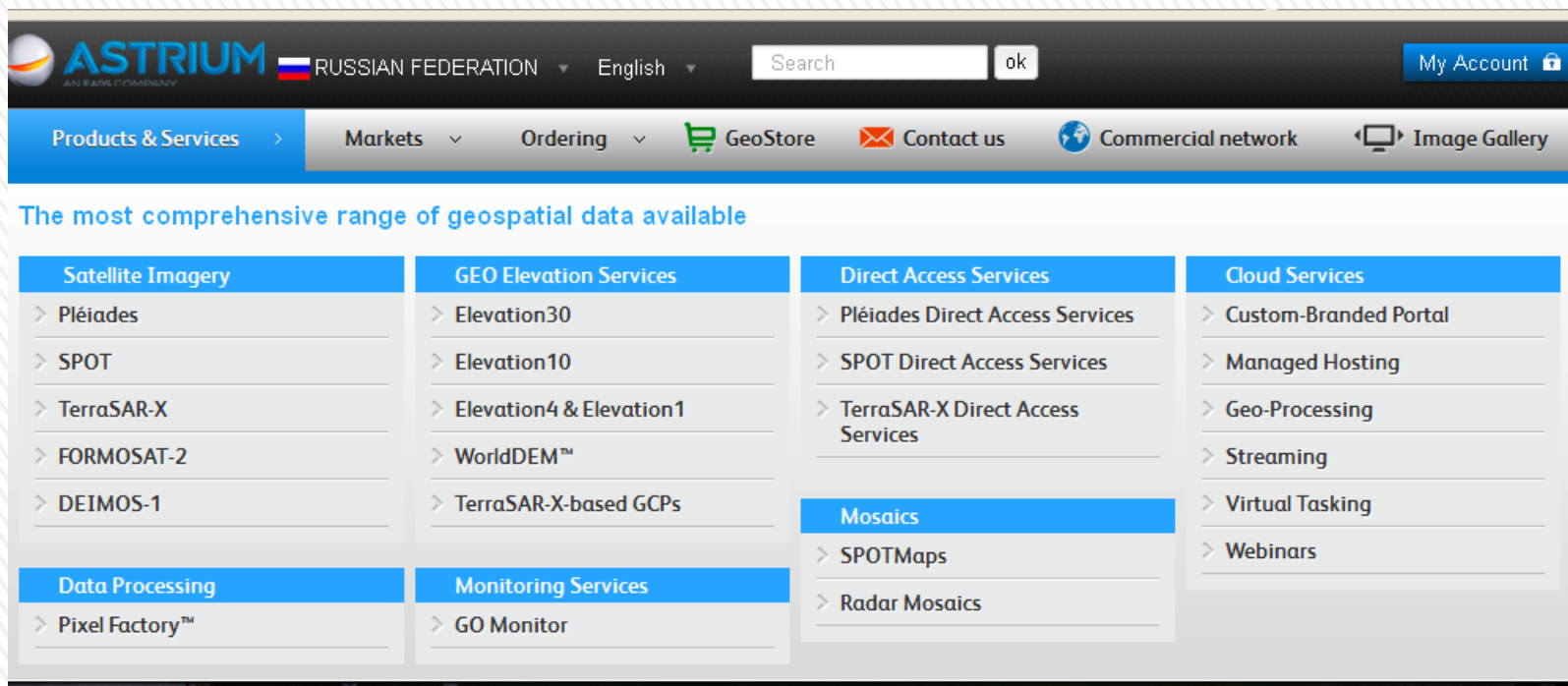


Примеры действующих геопорталов ДДЗЗ:

Роскосмос (geoportal.ntsomz.ru)

Космоснимки (kosmosnimki.ru)

EROS Data Center Геологической службы США
(eros.usgs.gov)



The screenshot displays the ASTRIUM website, which is part of the Russian Federation's geospatial data infrastructure. The header includes the ASTRIUM logo, language selection (English), a search bar, and a 'My Account' link. The main navigation bar lists various services: Products & Services, Markets, Ordering, GeoStore, Contact us, Commercial network, and Image Gallery. Below the navigation bar, a section titled 'The most comprehensive range of geospatial data available' features a grid of service categories. These categories include Satellite Imagery (Pléiades, SPOT, TerraSAR-X, FORMOSAT-2, DEIMOS-1), GEO Elevation Services (Elevation30, Elevation10, Elevation4 & Elevation1, WorldDEM™, TerraSAR-X-based GCPs), Direct Access Services (Pléiades Direct Access Services, SPOT Direct Access Services, TerraSAR-X Direct Access Services), Cloud Services (Custom-Branded Portal, Managed Hosting, Geo-Processing, Streaming, Virtual Tasking, Webinars), Data Processing (Pixel Factory™), and Monitoring Services (GO Monitor). A 'Mosaics' section is also present, listing SPOTMaps and Radar Mosaics. A large blue arrow on the right side of the page points towards the right, indicating further content or a next slide.

ASTRIUM RUSSIAN FEDERATION English Search ok My Account

Products & Services Markets Ordering GeoStore Contact us Commercial network Image Gallery

The most comprehensive range of geospatial data available

Satellite Imagery	GEO Elevation Services	Direct Access Services	Cloud Services
> Pléiades	> Elevation30	> Pléiades Direct Access Services	> Custom-Branded Portal
> SPOT	> Elevation10	> SPOT Direct Access Services	> Managed Hosting
> TerraSAR-X	> Elevation4 & Elevation1	> TerraSAR-X Direct Access Services	> Geo-Processing
> FORMOSAT-2	> WorldDEM™	> TerraSAR-X-based GCPs	> Streaming
> DEIMOS-1			> Virtual Tasking
			> Webinars

Data Processing

- > Pixel Factory™

Monitoring Services

- > GO Monitor

Mosaics

- > SPOTMaps
- > Radar Mosaics

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

Космическая съемка Земли

Оптико-электронные спутники

Радарные спутники

Суперфильтр

Орторегиион

Наборы региональных
пространственных данных

Топографические и
тематические карты

Цифровые модели рельефа и
местности

ПРОГРАММНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ
ОНЛАЙН-СЕРВИСЫ

Онлайн каталог
космических
снимков



Заказать
космические
снимки



Главная → Пространственные данные →

Космическая съемка

Выделяют два направления получения пространственной информации о земной поверхности из космоса, это съемка в видимом и инфракрасном диапазонах длин электромагнитных волн (оптико-электронные системы) и съемка в сантиметровом радиодиапазоне (радарные системы).

Оптико-электронные спутники

Радарные спутники

Суперфильтр

Оптико-электронные спутниковые системы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) позволяют получать пространственную информацию о земной поверхности в видимом и инфракрасном диапазонах длин электромагнитных волн. Они способны распознавать пассивное отраженное излучение земной поверхности в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах. В таких системах излучение попадает на соответствующие датчики, генерирующие, электрические сигналы в зависимости от интенсивности излучения. [Подробнее](#)

[Галерея спутников](#)

[Спутники в алфавитном порядке](#)



[GeoEye-1](#)



[Ikonos](#)



[Landsat-8](#)



[Pleiades-1A, 1B](#)



[QuickBird](#)



СОВЗОНД

<http://sovzond.ru/products/spatial-data/satellites/>



Landsat Missions

Search... Search

Home

Mission Headlines

Image of the Week

About Landsat

Gallery

Science

Product Information

Frequently Asked

Tools & Services

Education &
Outreach

Contact Us

October 10, 2014 - Upcoming Landsat 8
Surface Reflectance Data Products

Prototype Landsat 8 Surface Reflectance product options will be available to all users in the upcoming months. More details about the upcoming L8 SR data, as well as a better known timeframe of availability, will be provided and relevant documentation will also be made available before public release. ([Read More](#))

Urban Growth of Maracaibo, Venezuela



Follow @USGSLandsat

Tweets

Follow



NASA Earth @NASA_EO 23 Oct
Drought Shrinking São Paulo
Reservoirs usa.gov/1rrvbP8 #NASA
pic.twitter.com/Axh7OF1uBD
Retweeted by USGS Landsat



Tweet to @USGSLandsat

Get Data

View and Get Color Images - [LandsatLook
Viewer](#)

Browse and Download Data - [GloVis](#)

Search and Bulk-Download Data - [EarthExplorer](#)

Accessibility FOIA Privacy Policies and Notices

U.S. Department of the Interior | U.S. Geological Survey

URL: <http://landsat.usgs.gov>

Page Contact Information: [Ask Landsat](#)

Page Last Modified: 05/7/14 02:36 pm

[Sitemap](#)



a002075.mpg

a002064.mpg

analyzing_superstor....pptx

PIA03374.tif
Отменено

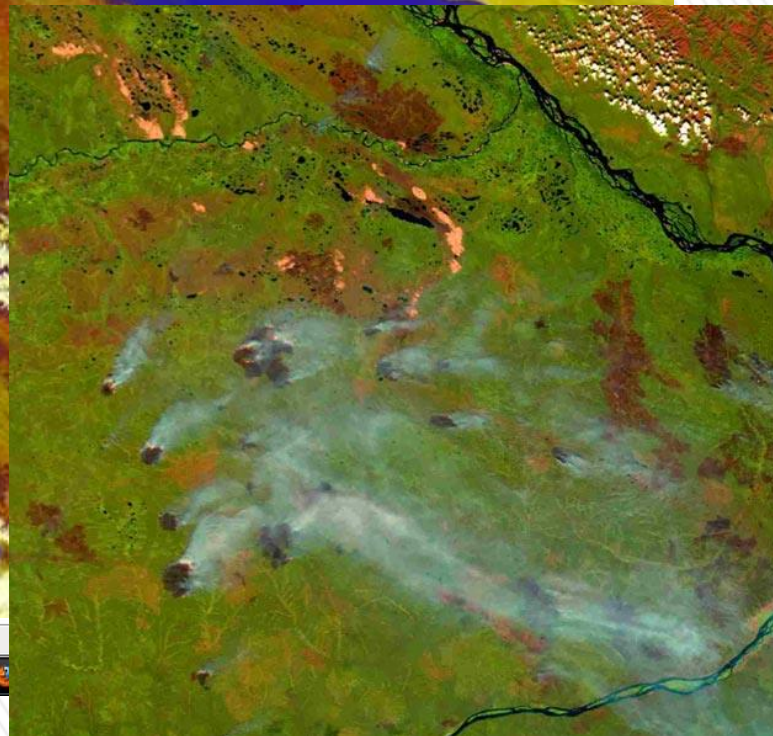
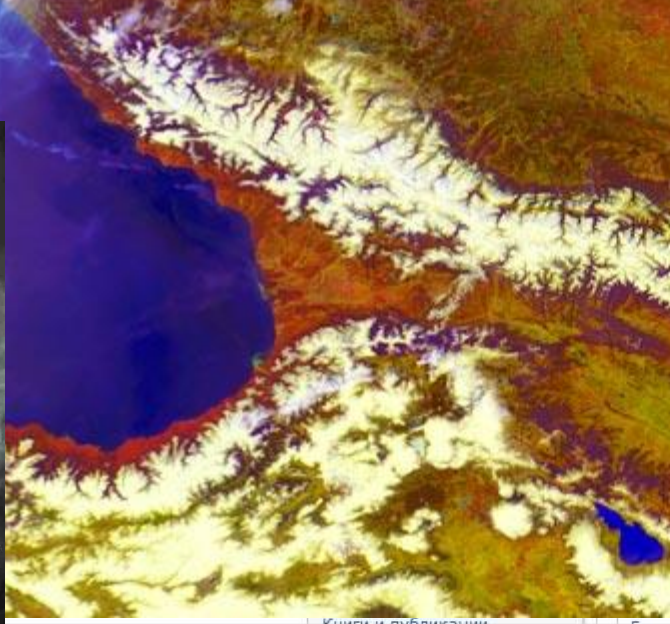
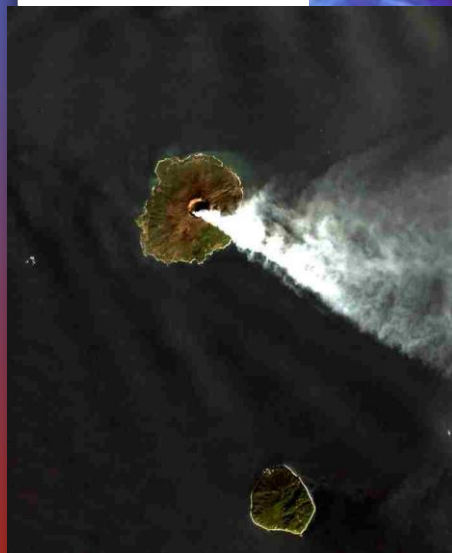
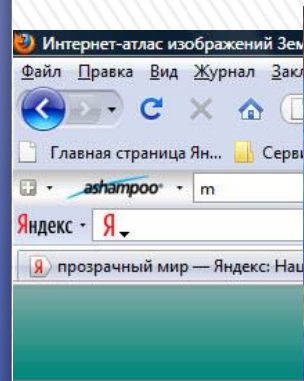
PIA03314.tif

Все загрузки...



Прозрачный мир, Сканэкс

<http://www.transparentworld.ru/>



http://svs.gsfc.nasa.gov/Gallery Scientific Visualization Studio

Browser tabs: совзод — Яндекс: нашл x NASA Goddard Scientific x

Address bar: svsgsfc.nasa.gov/site_usage/sitemap.html

Navigation icons: Home, Star, Menu

**GODDARD SPACE FLIGHT CENTER**[+ Visit NASA.gov](#)

Scientific Visualization Studio



[+ HOME](#)[+ PROJECTS](#)[+ LINKS](#)[+ HELP](#)[- MAP](#)

[Search](#)
[+ Advanced Search](#)

Map

- + MOST RECENT IMAGERY
- + GALLERY
- + IMAGERY BY KEYWORD
- + IMAGERY BY INSTRUMENT
- + IMAGERY BY SERIES
- + IMAGERY BY SCIENTIST
- + IMAGERY BY ANIMATOR
- + IMAGERY BY ID NUMBER
- + OTHER SEARCHES

SVS Site Map

SVS Home

- Imagery**
 - Gallery
 - Complete Listing of SVS Visualizations (by ID Number)
 - Search Imagery by Keywords
 - Search Imagery by Instrument
 - Search Imagery by Scientist
 - Search Imagery by Animator
 - Search Imagery by Animation Series
 - Other Searches
 - Science Stories Archive (1997-2004)
- Site Usage**
 - Copyright and Credits Information
 - NASA Privacy Statement
 - Reproduction Guidelines
 - Site Requirements
 - Site Usage Info

Help, Resources, and Contacts

- Help Page
- Resources Page
- SVS Staff Directory
- SVS Facilities
- SVS Web Site Contacts
- Collaborating with the SVS
- SVS Mission

Projects and Missions

- Projects Main Page
- Digital Earth
- NASA Visualization Explorer

**VISUALIZATION EXPLORER**

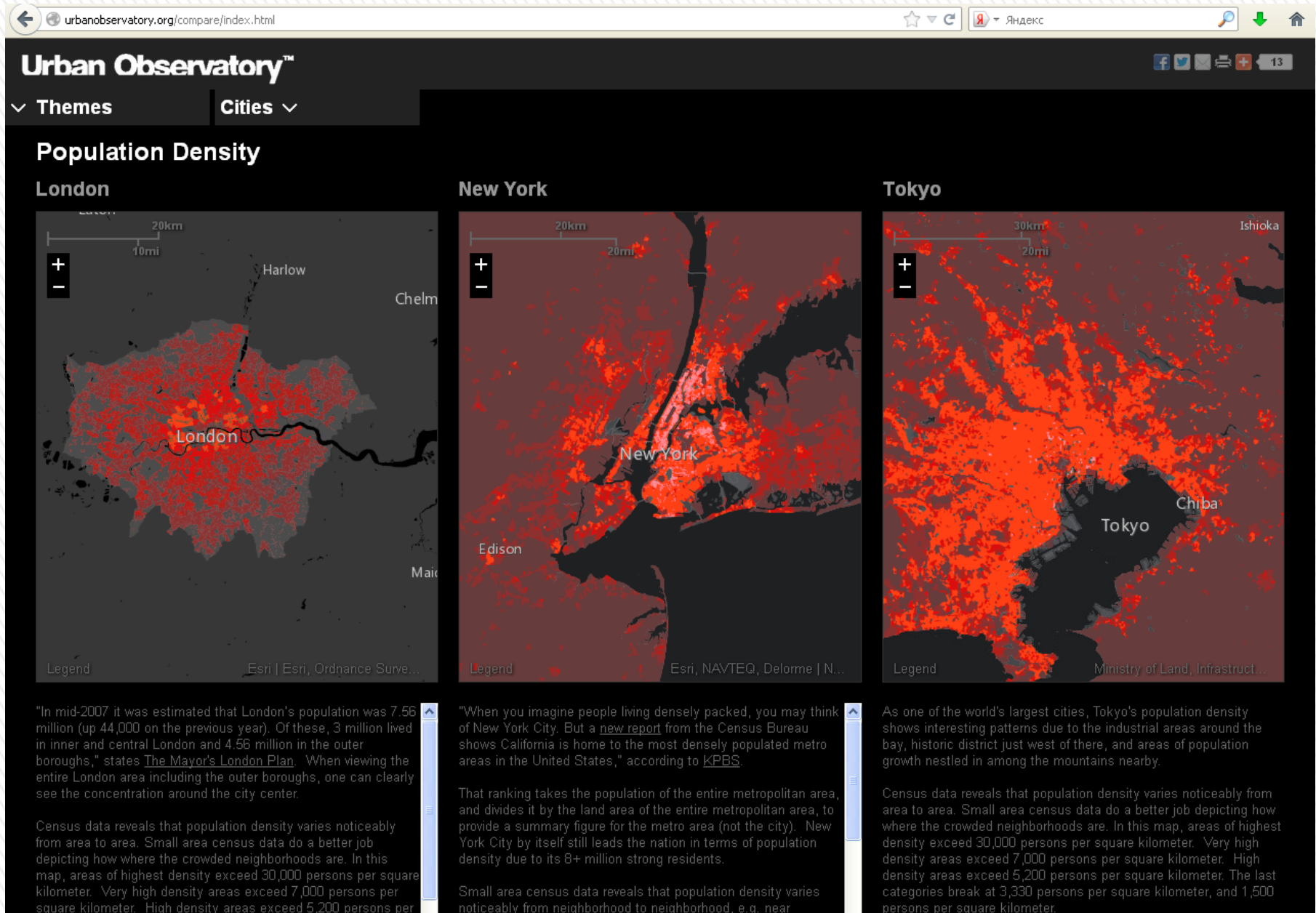
[+ RSS Feeds](#) [+ Podcasts](#)

[+ Privacy Policy and Important Notices](#)[+ Reproduction Guidelines](#)



NASA Official: Dr. Horace Mitchell, SVS Director
SVS Contact: Alex Kekesi
Curator: Joycelyn Thomson Jones

http://urbanobservatory.org/



^ Themes

^ Work

Commercial
Industrial

^ Movement

Roadspeed
Traffic
Airports

^ People

Housing Density
Population Density
Senior Population
Youth Population

^ Public

Open Space

^ Systems

Current Temperatures
From the ISS
Imagery
Urban Footprint
Winds
New Development

Cities ^

Open Space

London



The parks and open space are visible on this map, giving a visual indication of how much open space exists in the city. The map calls out one or more signature parks that are part of the identity of the city. Open space is defined as developed or natural areas that are available for public use within the city.

New York



The parks and open space are visible on this map, giving a visual indication of how much open space exists in the city. The map calls out one or more signature parks that are part of the identity of the city. Open space is defined as developed or natural areas that are available for public use within the city.

Tokyo



The parks and open space are visible on this map, giving a visual indication of how much open space exists in the city. The map calls out one or more signature parks that are part of the identity of the city. Open space is defined as developed or natural areas that are available for public use within the city.

Геологическая служба США (USGS)

обладает старейшим и крупнейшим архивом бесплатных пространственных данных.

Доступ к нему можно получить с помощью сервиса EarthExplorer.

Сервис предоставляет доступ к данным со спутников USGS-NASA, а также открытые данные Индийской организации космических исследований (ISRO) и Европейского космического агентства (ESA).

Также имеются архивные снимки с коммерческих спутников высокого разрешения IKONOS-2, OrbView-3 и Spot.

У USGS также есть дополнительный портал для скачивания материалов GloVis.



Портал LandViewer (<https://eos.com/landviewer>)

представлен компанией EOS — одной из ведущих компаний-дистрибьютеров космической съёмки.

Сервис предоставляет доступ к бесплатным данным с оптических спутников CBERS-4, Sentinel-2, MODIS/NAIP, Landsat-7, 8, и со спутника радарной съёмки Sentinel-1.

Они доступны для скачивания в виде «сырых» сцен и мозаик.

Помимо бесплатных данных, на портале можно посмотреть данные коммерческих спутников сверхвысокого разрешения Kompsat-3, SuperView, GaoFen-2 и TripleSAT.



Sentinel Hub

есть два портала для работы с бесплатными данными: EO Browser и Sentinel Playground.

EO Browser даёт возможность просмотра, анализа и скачивания материалов со спутников среднего и низкого разрешения Sentinel, Landsat -5, 6, 7 и 8, Envisat, Meris, MODIS, GIBS и Proba-V.

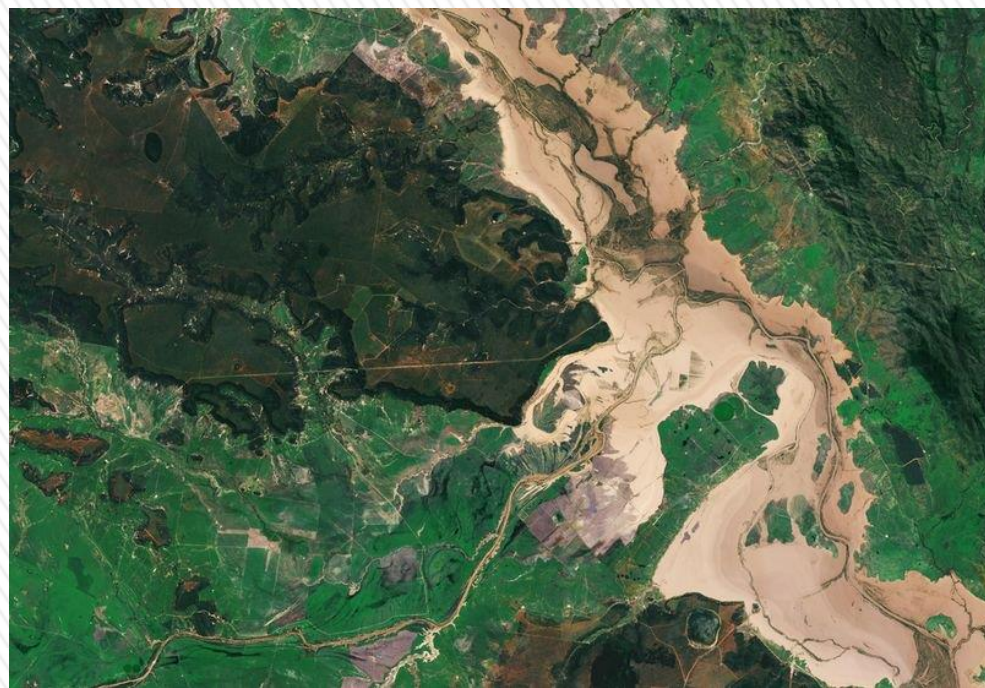
Портал Sentinel Playground позволяет просматривать и анализировать мозаики снимков, полученных с Sentinel-2, Landsat-8 и MODIS.



Коллекция снимков Sentinel

хранится на портале Copernicus Open Access Hub.

Портал предоставляет возможность поиска, просмотра и скачивания материалов со всей группировки спутников Sentinel.

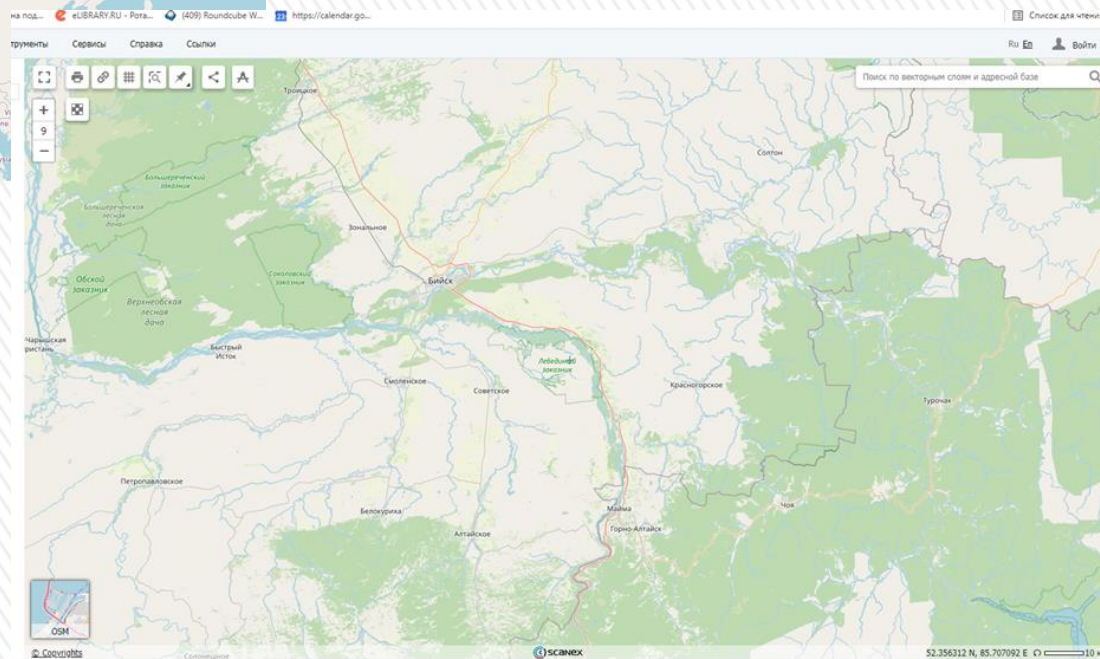
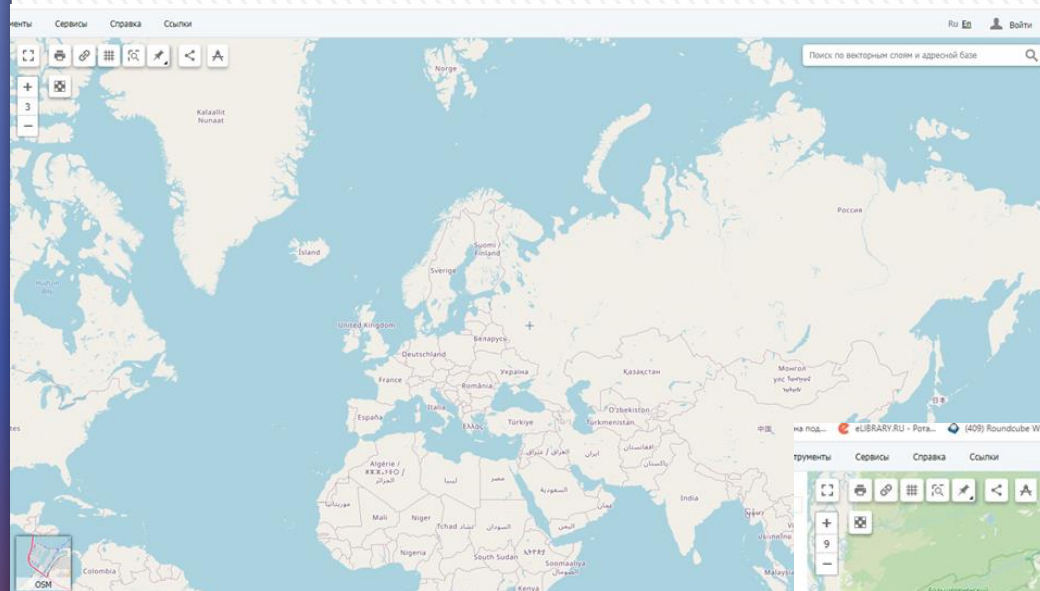


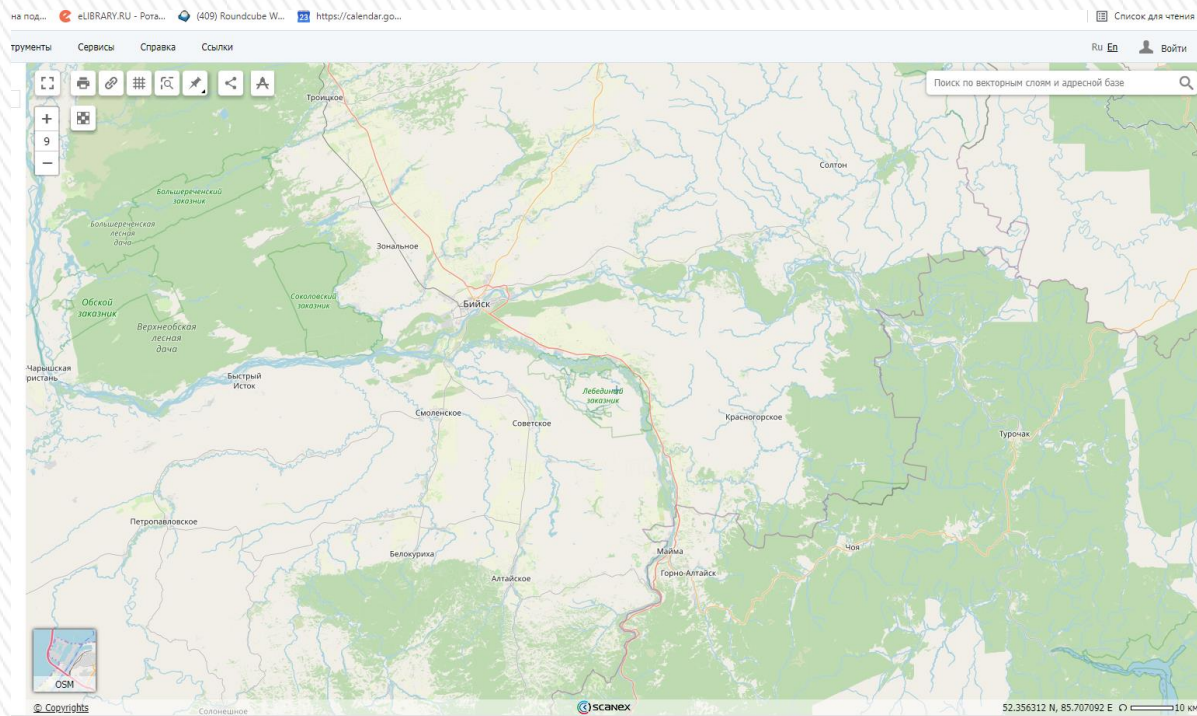
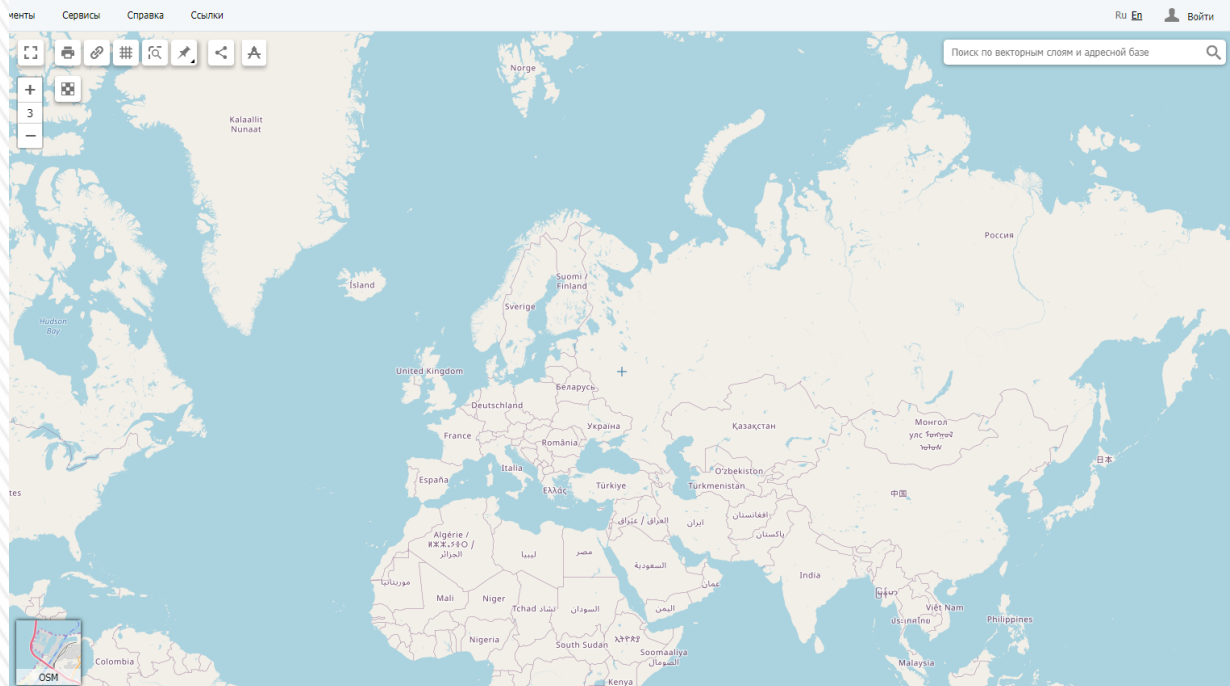
SAS.Планета - Программа предназначена для просмотра и загрузки спутниковых карт высокого разрешения представляемых такими сервисами:

Google maps;

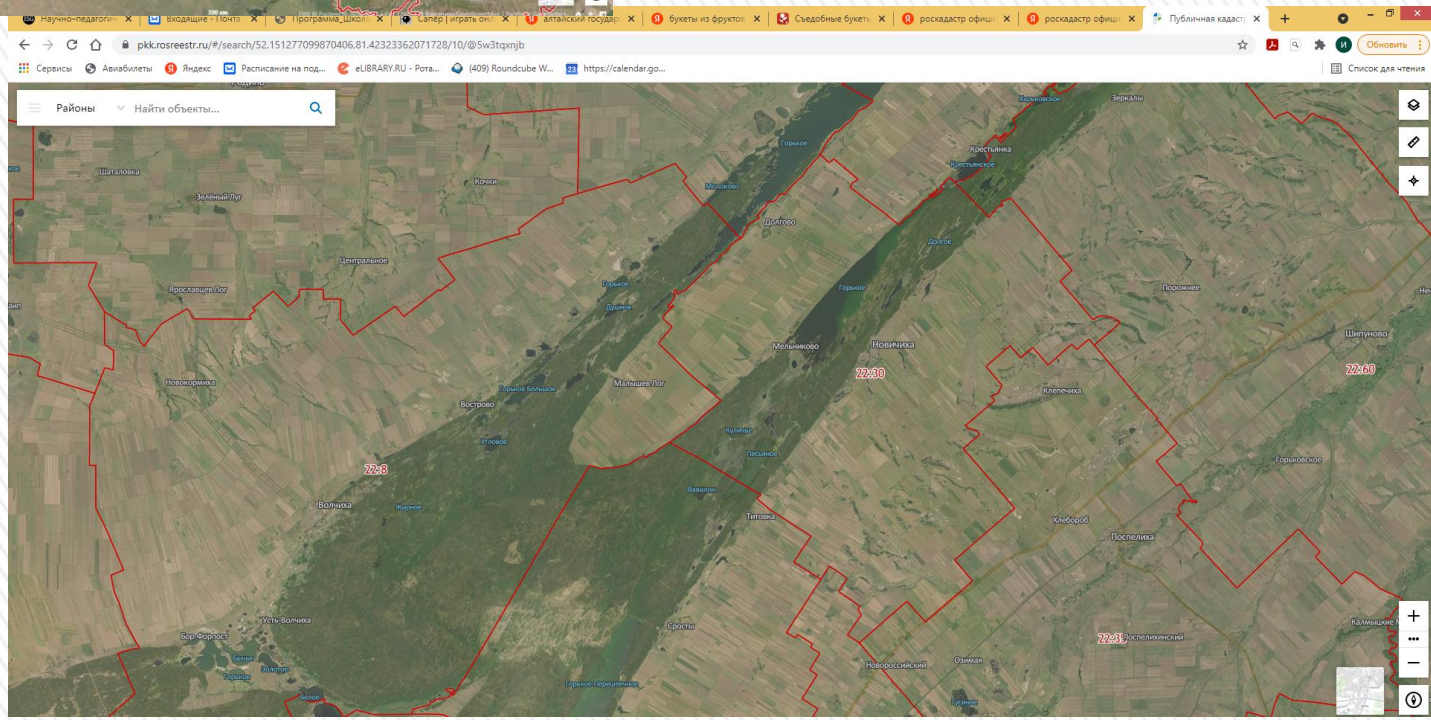
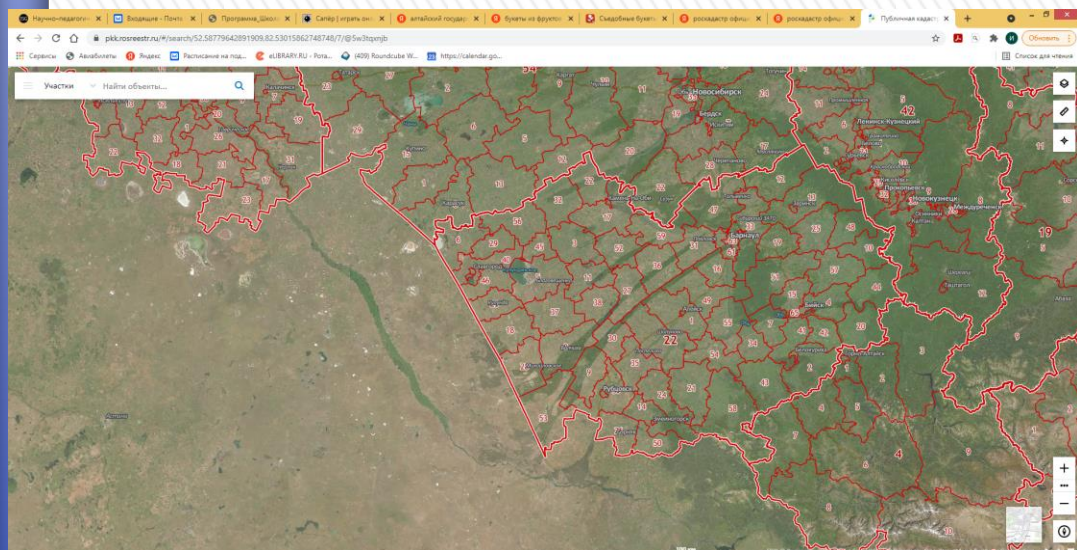
Космоснимки источник 1;

Космоснимки источник 2.

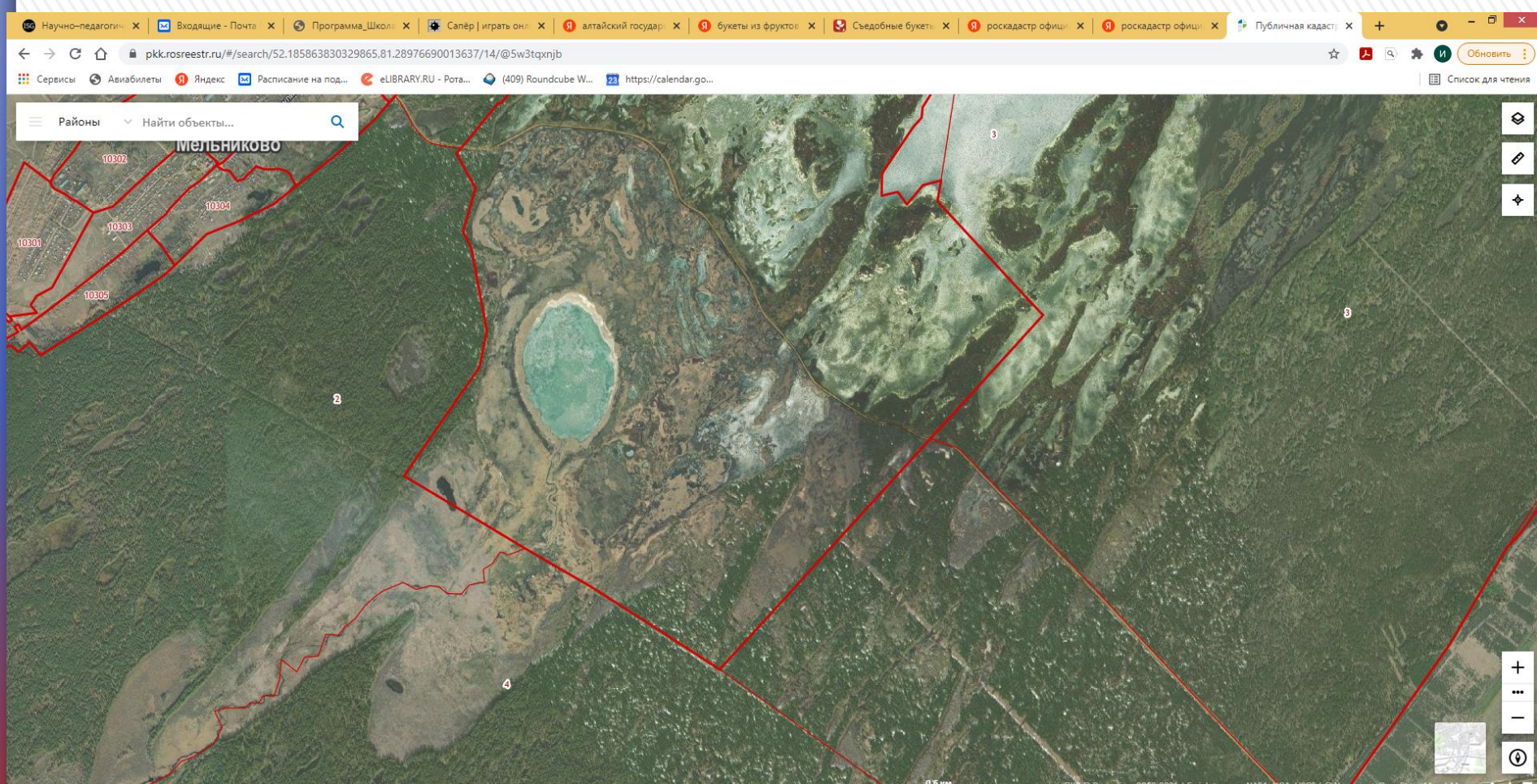




Сайт Росреестра. Публичная кадастровая карта



Сайт Росреестра. Публичная кадастровая карта



Беспилотные летательные аппараты (БПЛА, беспилотники), квадрокоптеры, дроны и др.





ВАШИ ВОПРОСЫ?

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

rotanova07@inbox.ru