

**ВОСЬМАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ ОТКРЫТАЯ ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА»**



«Использование спутниковых данных в Росгидромете для мониторинга опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций»

В.В. Асмус, В.А. Кровотынцев, О.Е. Милехин, В.И. Соловьев, А.Б. Успенский

ГУ «НИЦ «Планета» Росгидромета

Москва, ИКИ РАН, 15 ноября 2010 г.

ЗАДАЧИ КОСМИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ РОСГИДРОМЕТА

ОПЕРАТИВНОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- мониторинг и прогноз состояния атмосферы и океана;
- мониторинг ледовой обстановки для обеспечения навигации в арктических и антарктических морях;
- информационное обеспечение гелиогеофизической службы;
- сбор данных через КА с измерительных платформ наземного, морского и воздушного базирования.

КОНТРОЛЬ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ:

- обнаружение признаков возникновения ЧС;
- мониторинг ЧС;
- оценка последствий (ущерба) от ЧС;
- обследование потенциально опасных районов, в том числе оценка вероятности возникновения и размеров ЧС

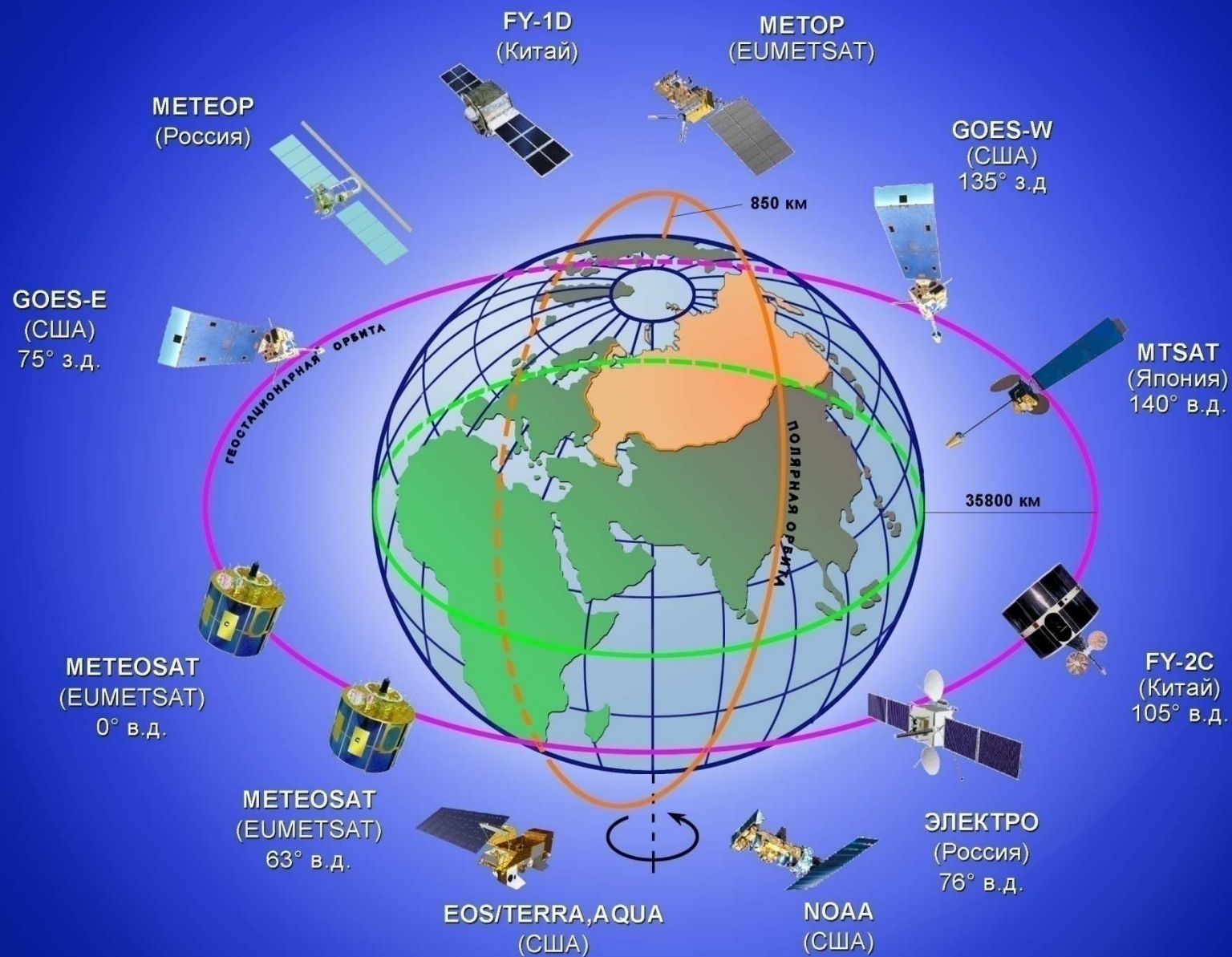
МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЗЕМЛИ И ЕЕ КЛИМАТА:

- изучение климатических, океанических и ландшафтных изменений на основе наблюдений за радиационным балансом, облачным покровом, озоновым слоем, криосферой, температурой и цветностью океана, растительным покровом и т.д.;
- изучение климата и климатообразующих процессов.

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:

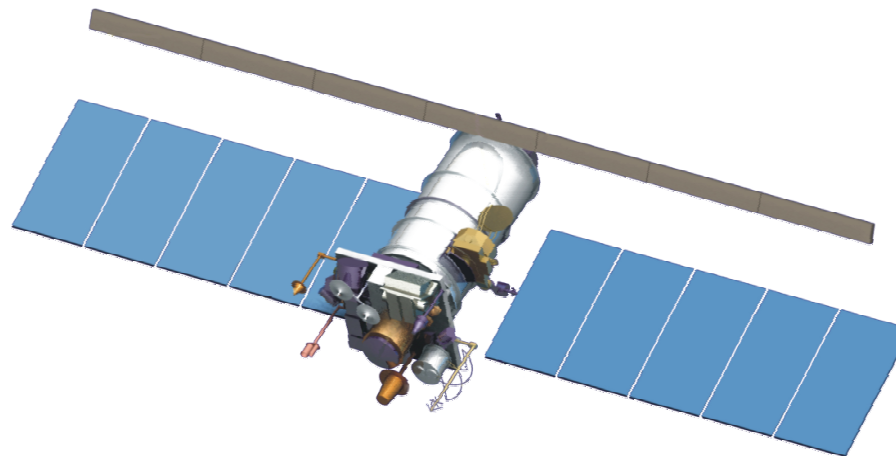
- картирование параметров загрязнения атмосферы, суши и океана;
- оценка зон риска распространения загрязнений, в том числе радиоактивных.

МЕЖДУНАРОДНАЯ ГРУППИРОВКА МЕТЕОСПУТНИКОВ



Основные характеристики метеорологического спутника МЕТЕОР-М

17 сентября 2009г. с космодрома Байконур произведен запуск первого российского метеоспутника нового поколения «Метеор-М» №1. Запуск осуществлен с помощью ракеты-носителя "Союз-2.1" с разгонным блоком "Фрегат".



КА «Метеор-М» №1

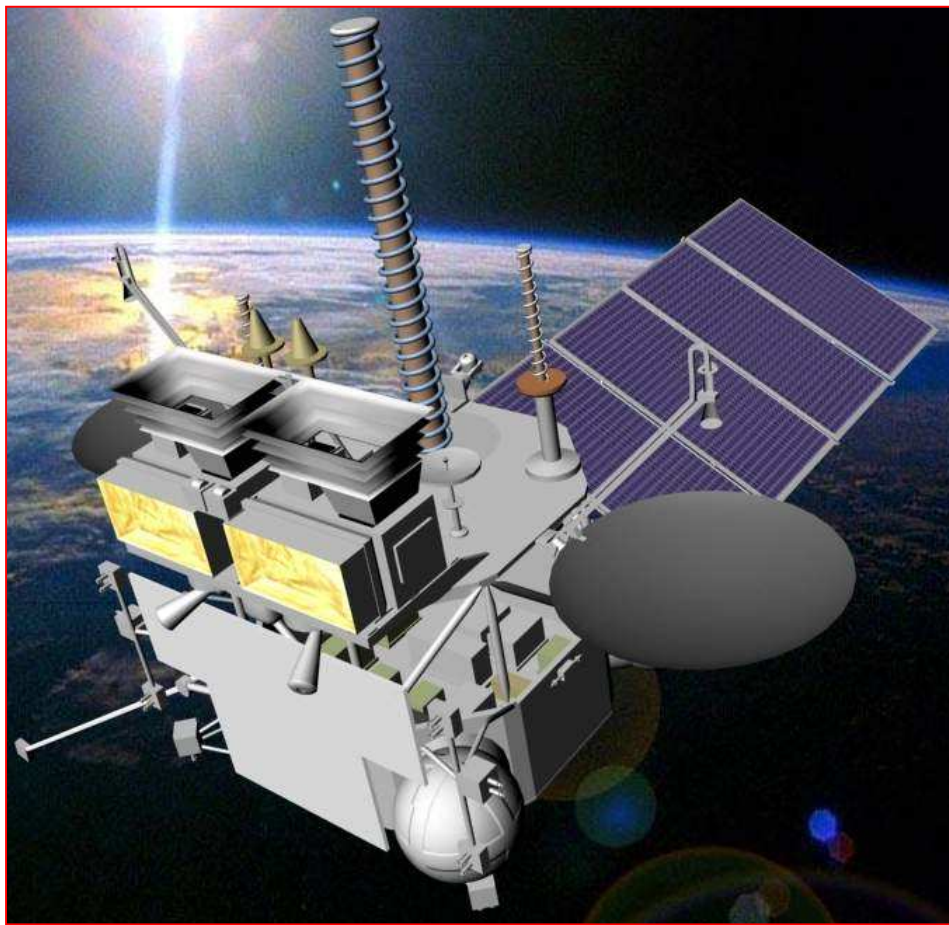
- Масса КА – 2700 кг
- Масса полезной нагрузки – 1200 кг
- Срок активного существования – 5 лет
- Орбита – солнечно-синхронная
- Высота орбиты – 830 км
- Форматы передачи данных – HRPT/LRPT

Характеристики основной аппаратуры спутника МЕТЕОР-М №1, №2

Прибор	Применение	Спектральные диапазоны	Полоса обзора (км)	Разрешение (км)
МСУ-МР многоканальное сканирующее устройство малого разрешения	Глобальное и региональное картирование облачности, ТПО, ТПС...	0,5 – 12,5 мкм (6 каналов)	3000	1 x 1
КМСС комплекс многоканальной спутниковой съемки	Мониторинг земной поверхности	0,4-0,9 мкм (3+3 канала)	450/900	0,05/0,1
МТВЗА-ГЯ модуль температурного и влажностного зондирования атмосферы (СВЧ-радиометр/сканер)	Профили температуры и влажности атмосферы, параметры приводного ветра	10,6-183,3 ГГц (26 каналов)	2600	12 – 75
ИКФС-2 * инфракрасный Фурье-спектрометр (усовершенствованный ИК-зондировщик)	Профили температуры и влажности атмосферы	5-15 мкм	2000	35
БРЛК «Северянин-М» бортовой радиолокационный комплекс	Ледовый мониторинг	9500-9700 МГц	600	0,4 x 0,5
ГГАК-М гелиогеофизический аппаратный комплекс	Глобальный мониторинг гелиогеофизических параметров			
БРК ССПД бортовой радиокомплекс системы сбора и передачи данных	Сбор и передача гидрометеорологических данных от автоматических измерительных платформ			

* - будет установлен на спутнике МЕТЕОР-М №2

Основные задачи и характеристики геостационарного спутника ЭЛЕКТРО-Л



- Трехосная высокоточная стабилизация
- Масса КА - 1500 кг
- Масса полезной нагрузки - 370 кг
- Срок активного существования – 10 лет
- Точка стояния – 76° в.д.
- Форматы передачи данных – HRIT/LRIT
- Периодичность получения изображений – 30/15 мин

Основные задачи

- Оперативные наблюдения состояния атмосферы и поверхности Земли
- Гелиогеофизические измерения
- Сбор данных с наземных платформ и обеспечение системы спасения КОСПАС/САРСАТ

Основные характеристики аппаратуры МСУ-ГС спутника ЭЛЕКТРО-Л

1.	Количество каналов • видимого диапазона • инфракрасного диапазона	10 3 7
2.	Спектральные диапазоны (мкм)	0.5-0.65; 0.65-0.80; 0.8-0.9; 3.5-4.0; 5.7-7.0; 7.5-8.5; 8.2-9.2; 9.2-10.2; 10.2-11.2; 11.2-12.5
3.	Размер кадра изображения (град. x град.)	$20 \pm 0.5 \times 20 \pm 0.5$
4.	Пространственное разрешение в надире (км)	1.0 (видимый диапазон) 4.0 (инфракрасный диапазон)
5.	Отношение сигнал/шум для каналов видимого диапазона	≥ 200
6.	NEΔT при 300°K (°K) • в диапазоне 3.5-4.0 мкм • в диапазоне 5.7-7.0 мкм • в диапазоне 7.5-12.5 мкм	0.8 0.4 0.1-0.2
7.	Мощность (Вт)	≤ 150
8.	Масса (кг)	≤ 88
9.	Срок эксплуатации (лет)	10

Наземный сегмент космической подсистемы наблюдения Росгидромета

3 главных центра:

Европейский

(ГУ «НИЦ «Планета»

Москва-Обнинск-
Долгопрудный)

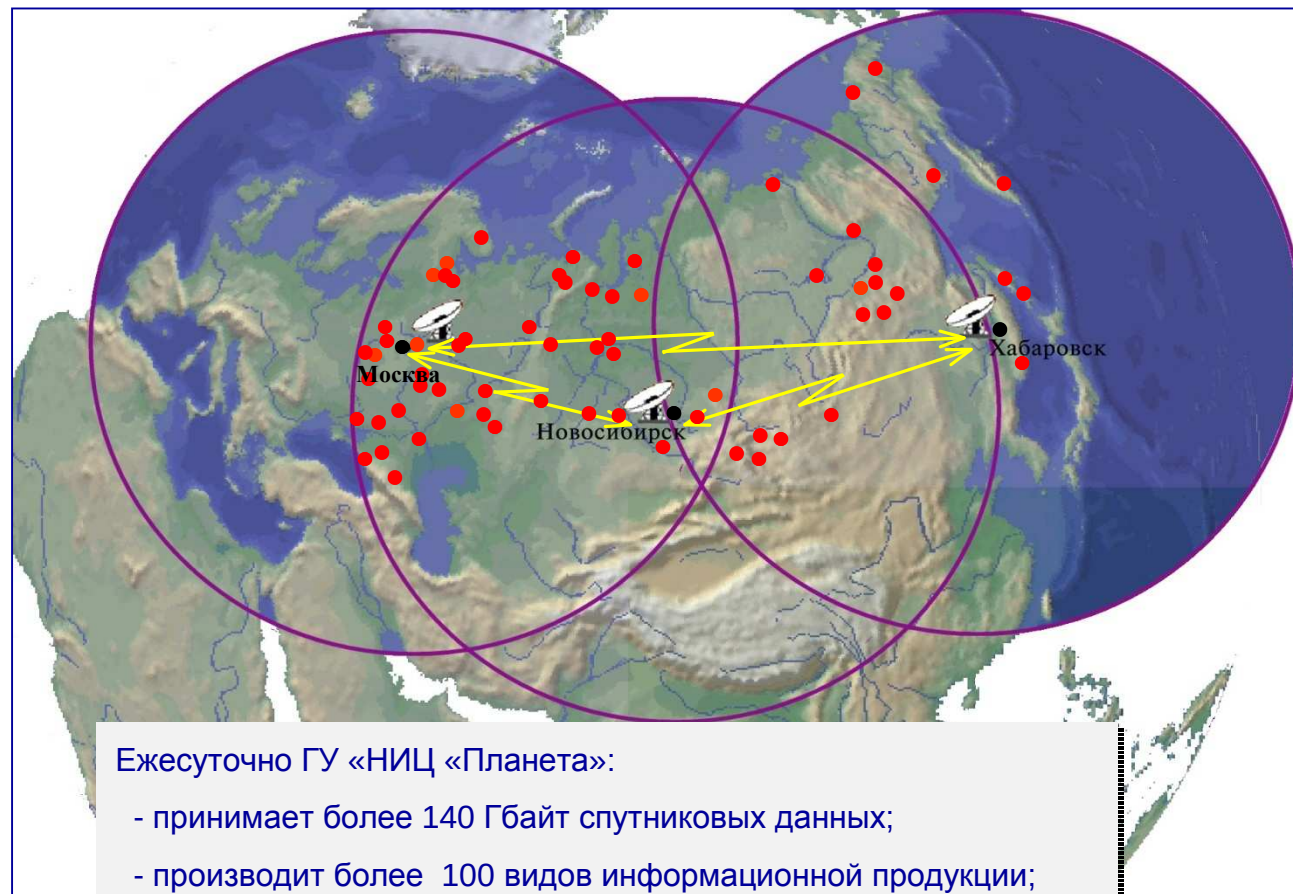
Сибирский

(ЗС РЦПОД г.Новосибирск)

Дальневосточный

(ДВ РЦПОД г.Хабаровск)

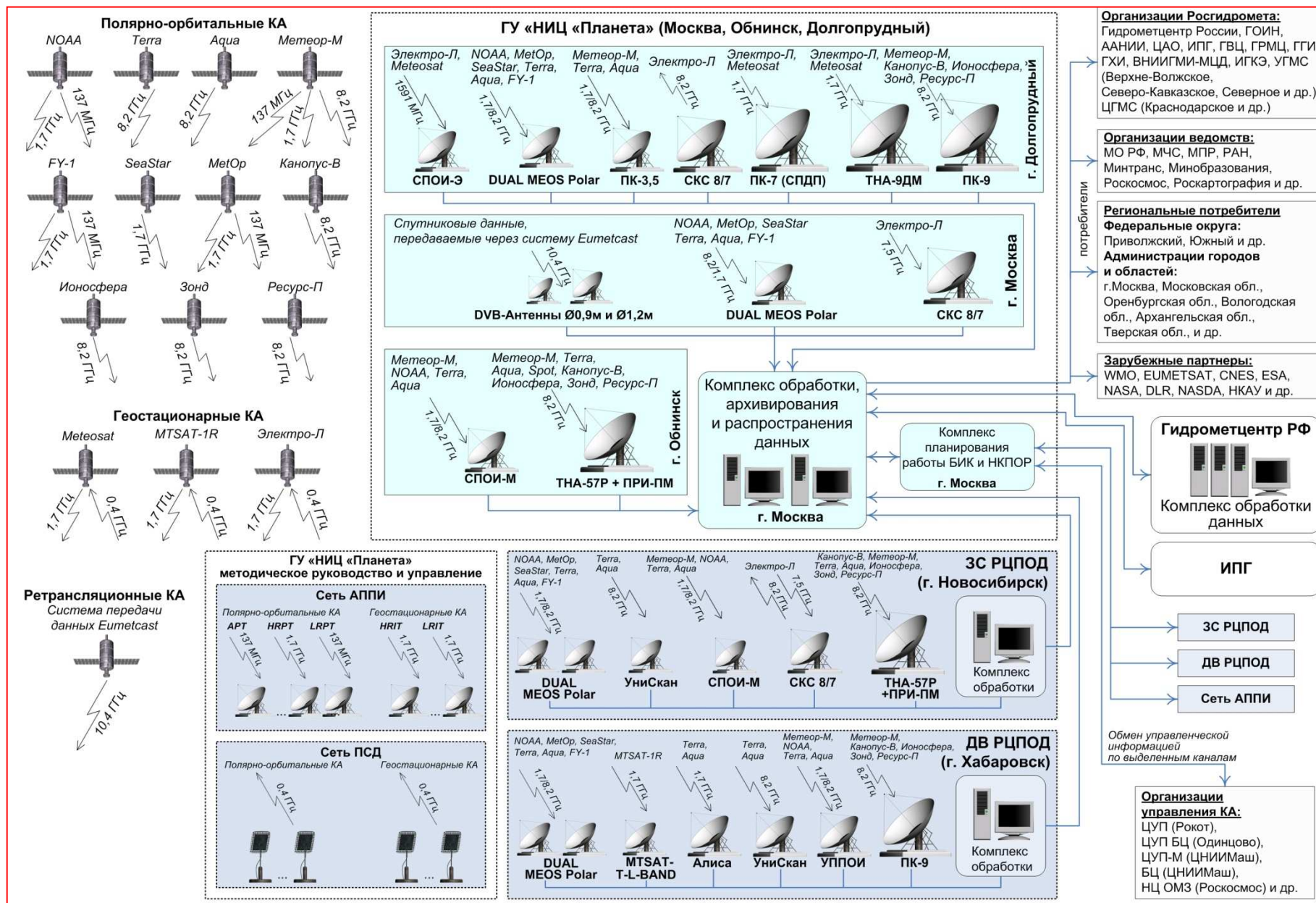
- - 68 территориальных
центров



Ежедневно ГУ «НИЦ «Планета»:

- принимает более 140 Гбайт спутниковых данных;
- производит более 100 видов информационной продукции;
- обеспечивает более 400 потребителей федерального и регионального уровня

Наземный комплекс приема, обработки и распространения спутниковых данных Росгидромета

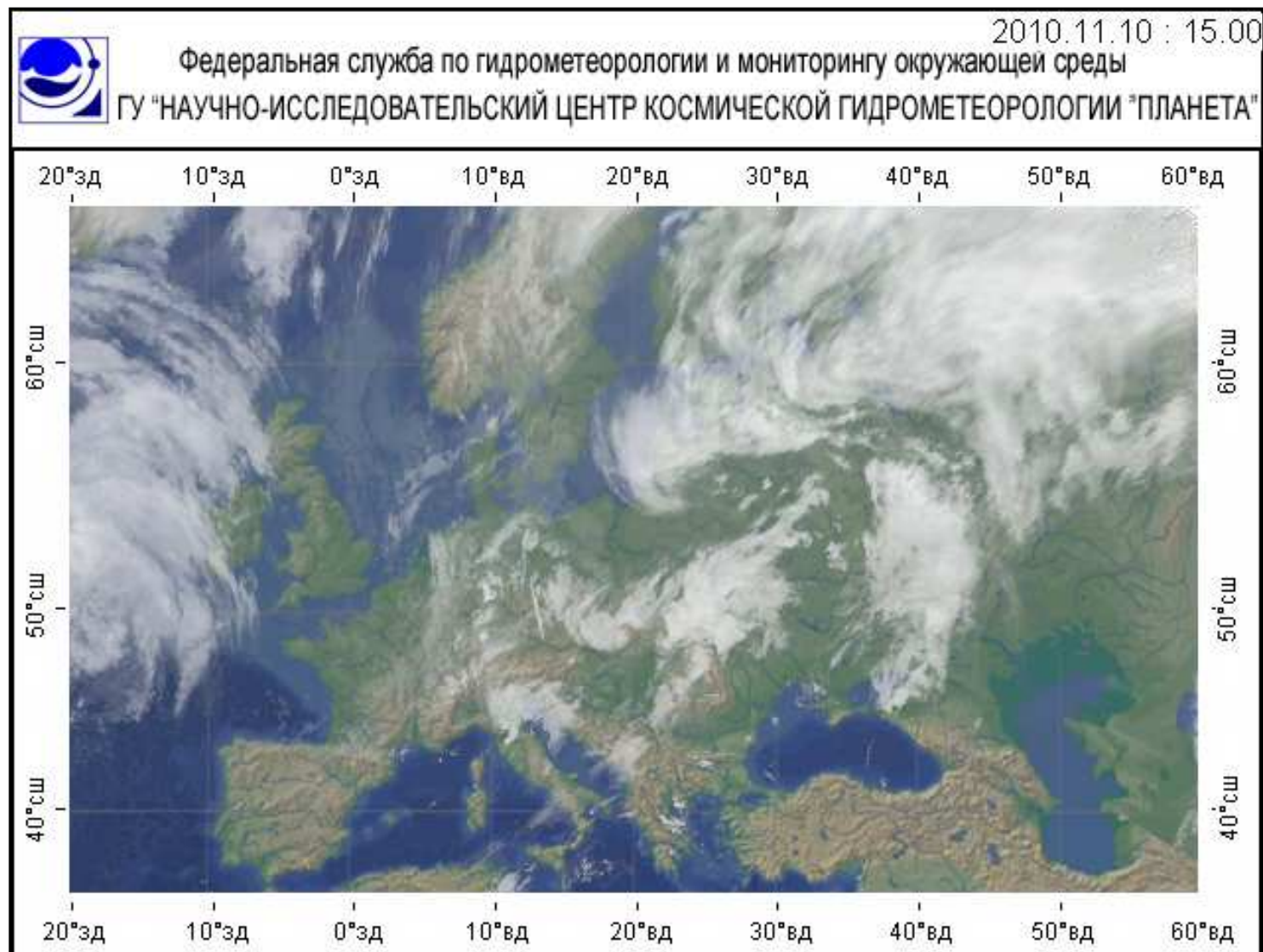


The background of the image is a photograph of a clear blue sky filled with soft, white, wispy clouds. The clouds are scattered across the frame, with some appearing more dense than others. The overall tone is bright and airy.

АТМОСФЕРА

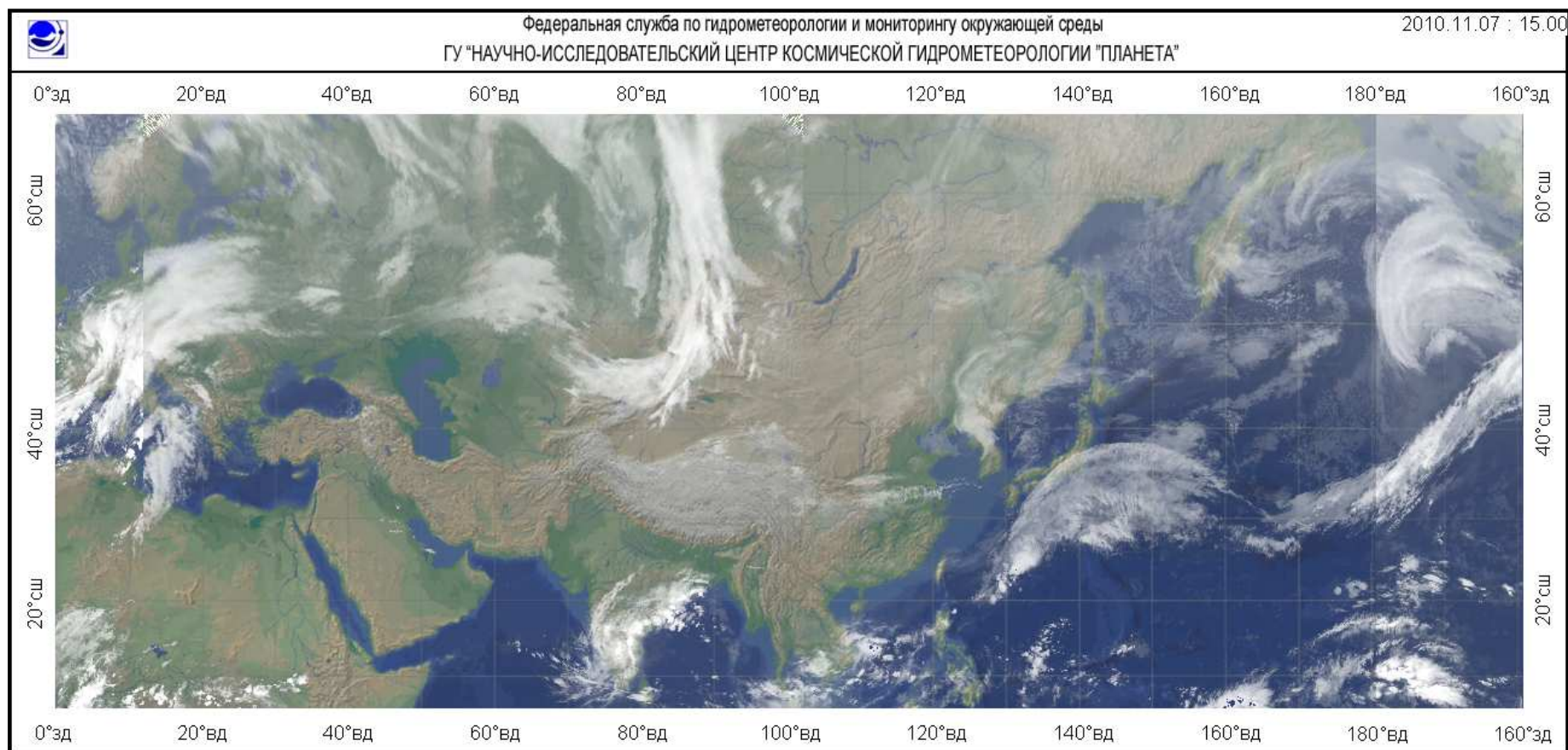
ЭВОЛЮЦИЯ ОБЛАЧНОГО ПОКРОВА. ЕВРОПЕЙСКИЙ РЕГИОН

(по данным Meteosat-9)

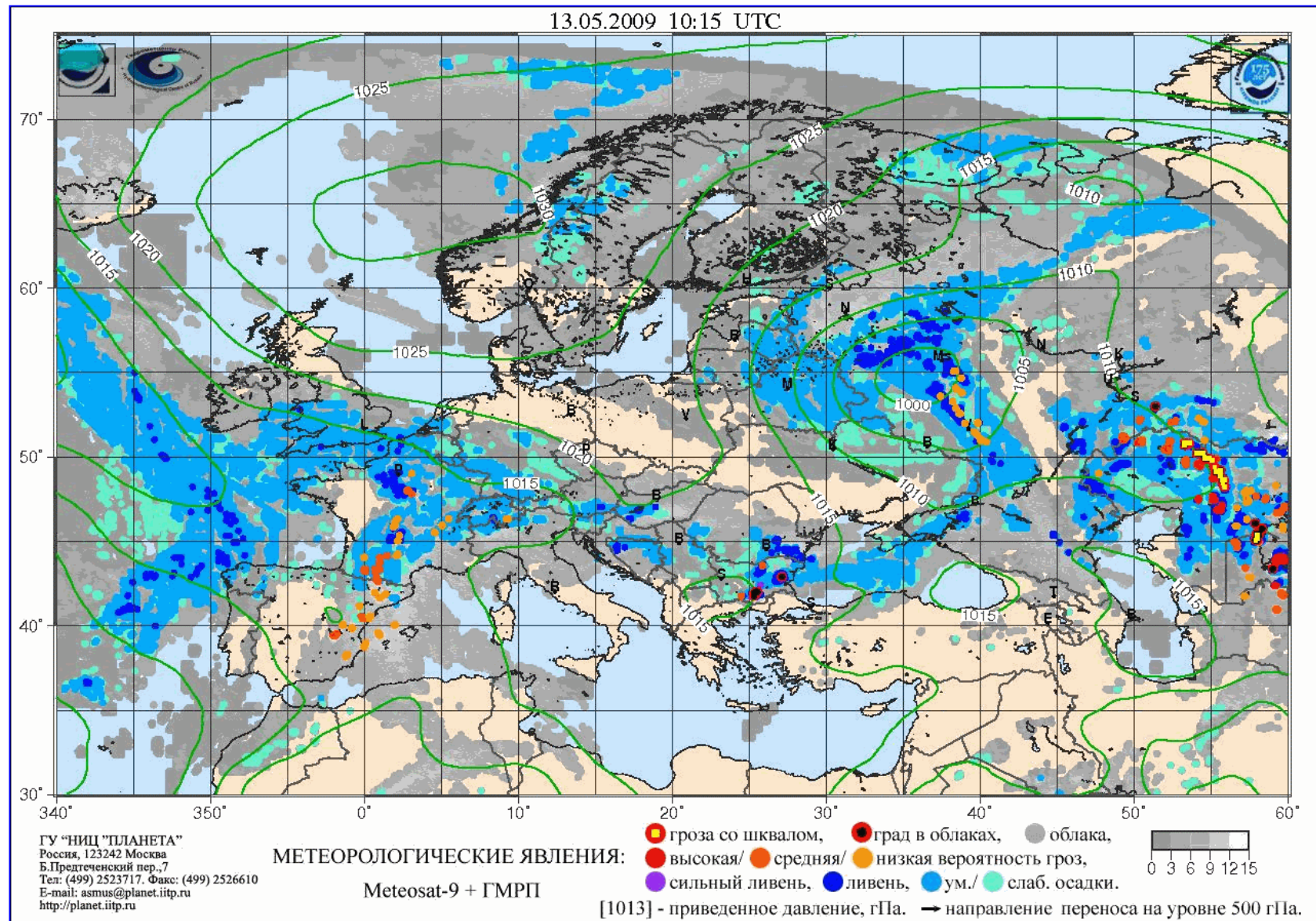


ЭВОЛЮЦИЯ ОБЛАЧНОГО ПОКРОВА. ЕВРАЗИЯ

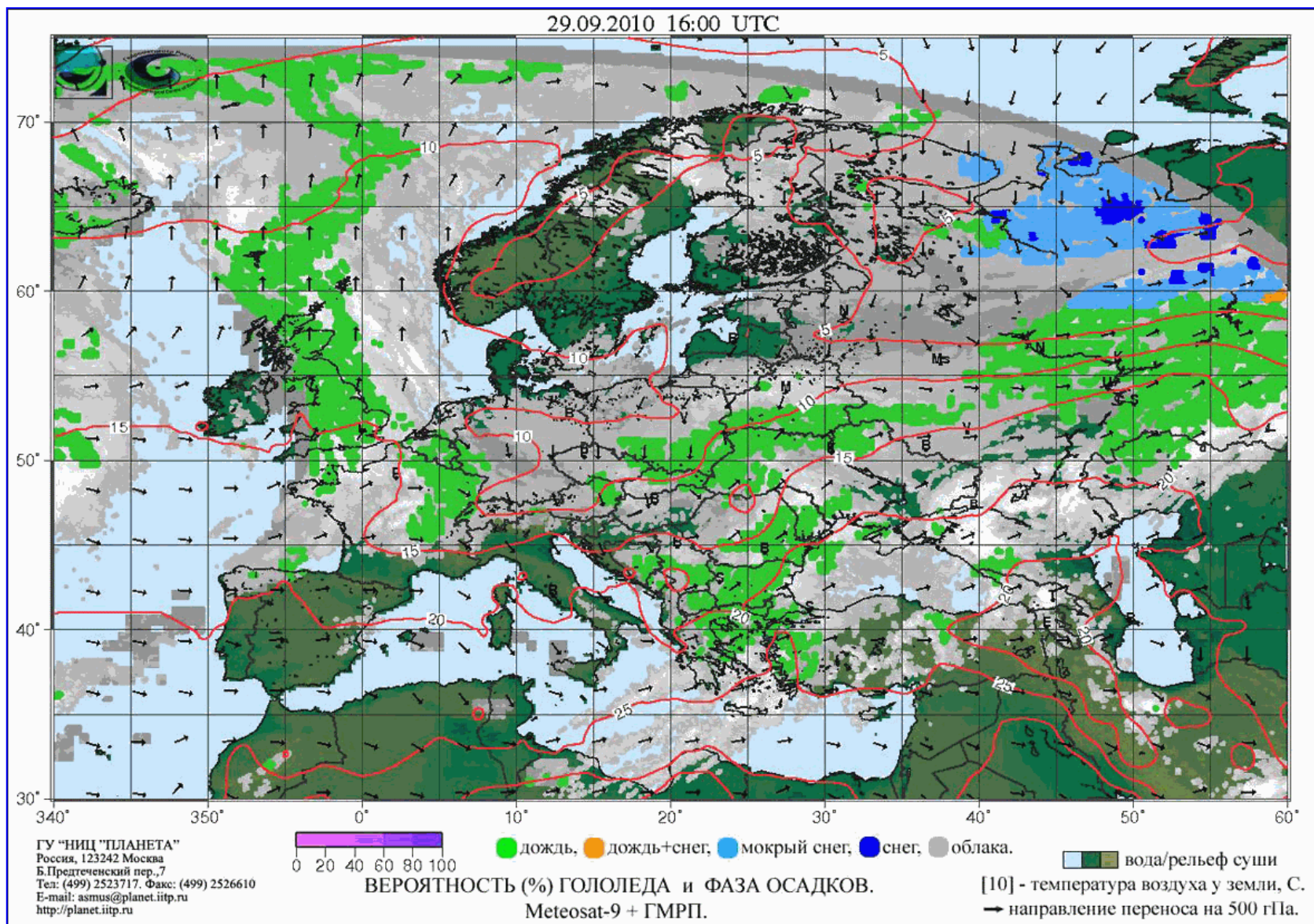
(по данным *Meteosat-7*, *Goes-10*, *Meteosat-9*, *MTSAT-2R*)



Атмосферные явления



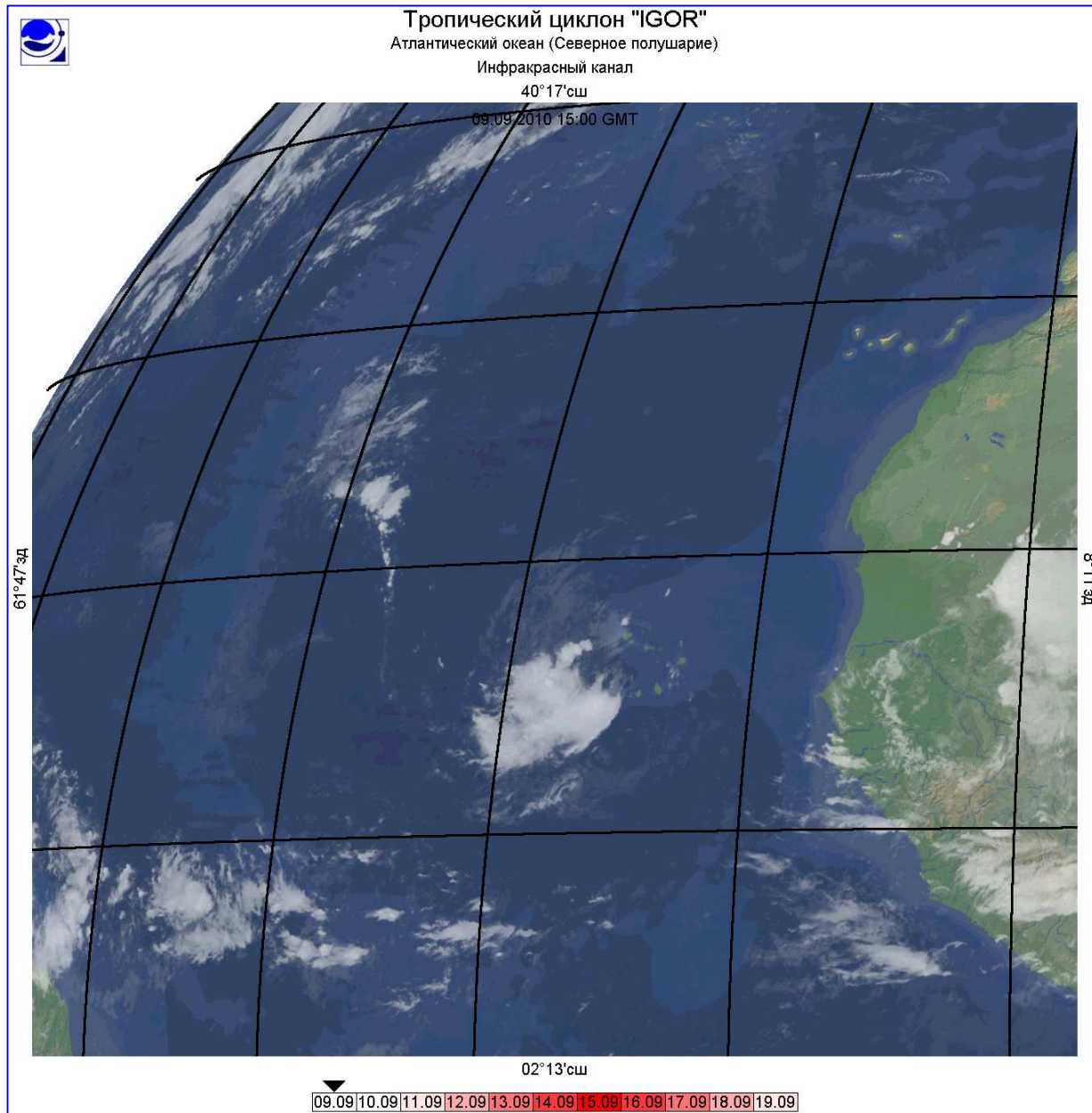
Фаза осадков



A satellite image of a tropical cyclone, showing a well-defined eye and spiral cloud bands over a dark ocean. The text is overlaid in the center.

СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ

Мониторинг тропических циклонов

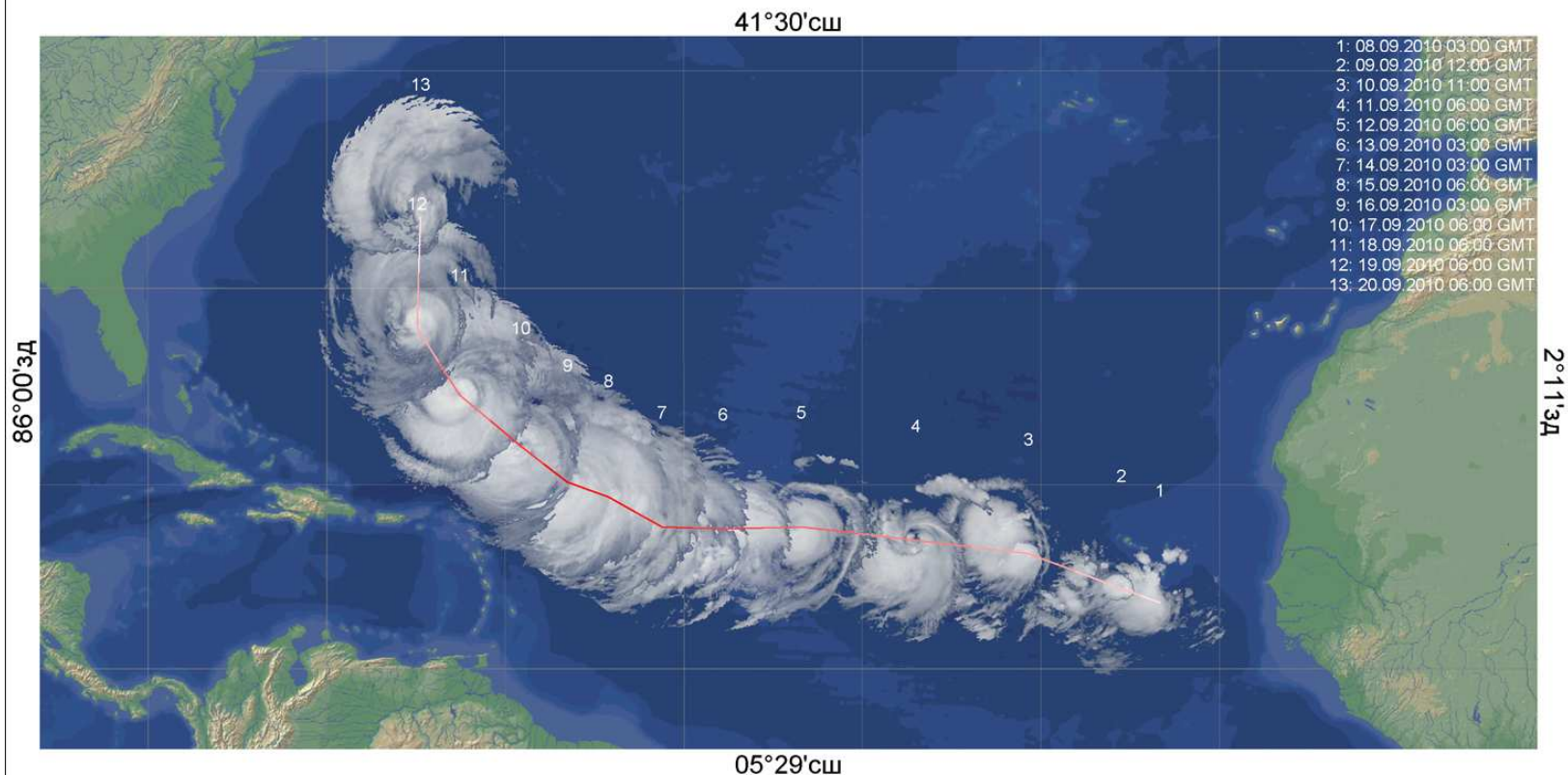


Мониторинг тропических циклонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ГУ "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ "ПЛАНЕТА"



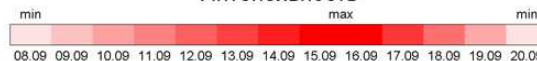
Монтаж космических изображений тропического циклона
"IGOR"

на всех стадиях развития

08.09.2010 03:00 GMT - 20.09.2010 06:00 GMT

Атлантический океан (северное полушарие)

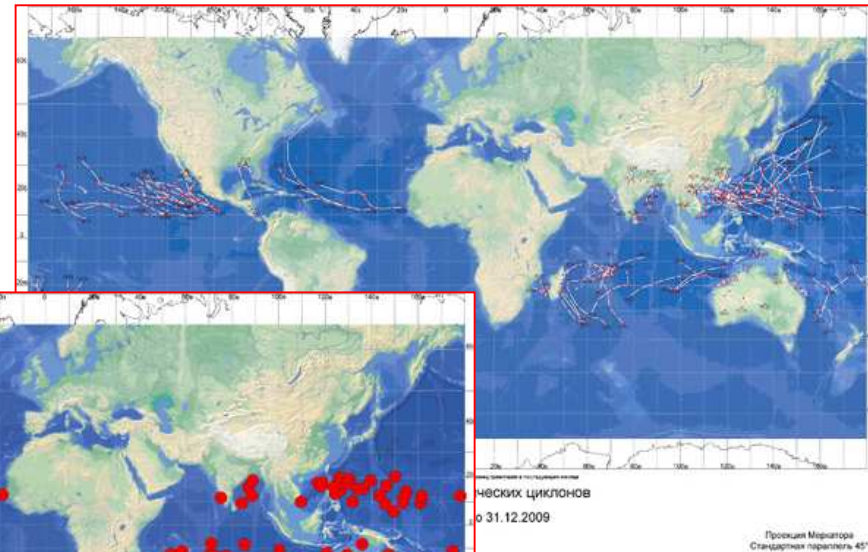
Интенсивность



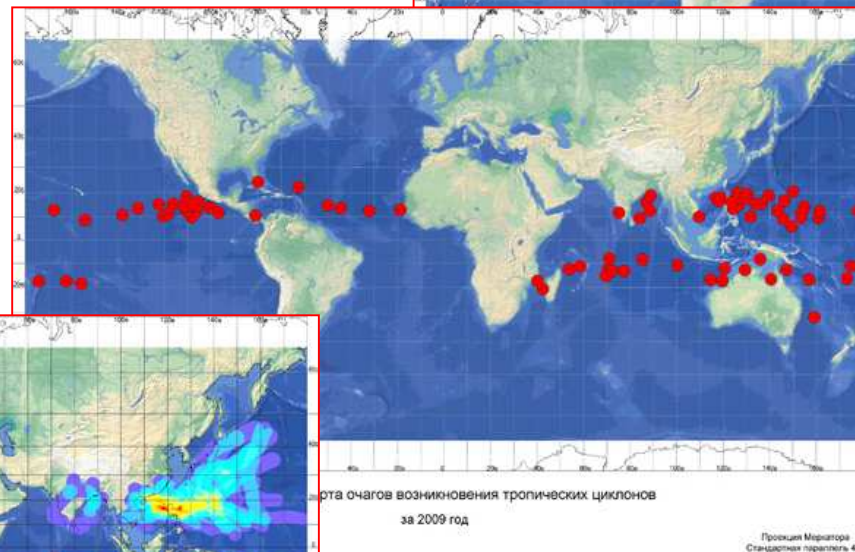
ГУ "НИЦ "ПЛАНЕТА"
Россия, 123242 Москва
Б.Предтеченский пер., 7
Тел.: (499) 2523717
Факс: (499) 2526610
E-Mail: asmus@planet.iitp.ru
<http://planet.iitp.ru>
<http://planet.rssi.ru>

Мониторинг тропических циклонов

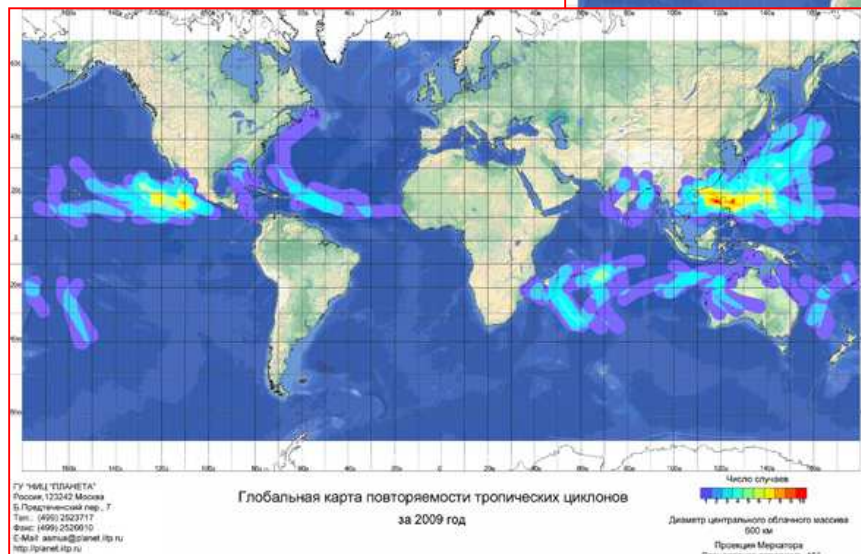
01.01.2009 – 31.12.2009



Траектории тропических циклонов



Очаги тропических циклонов



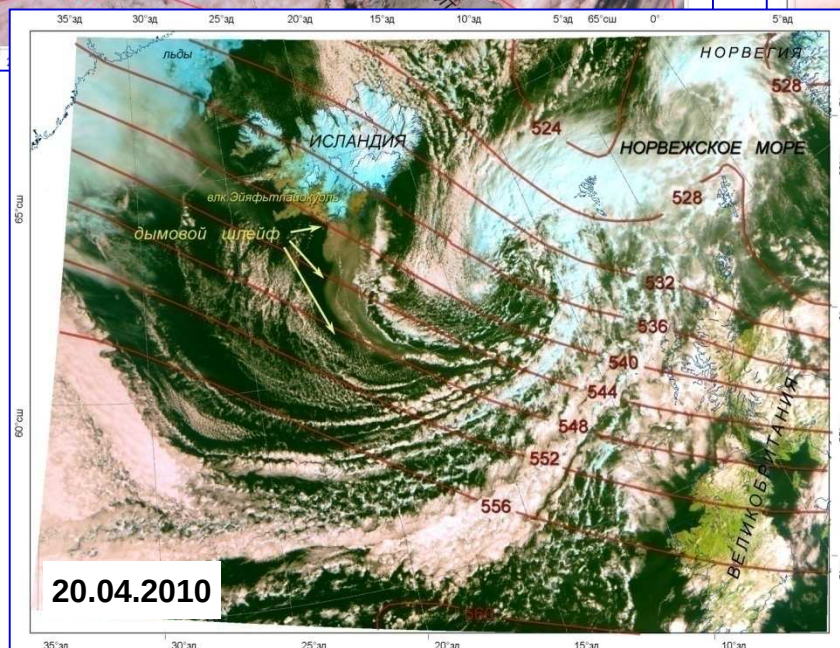
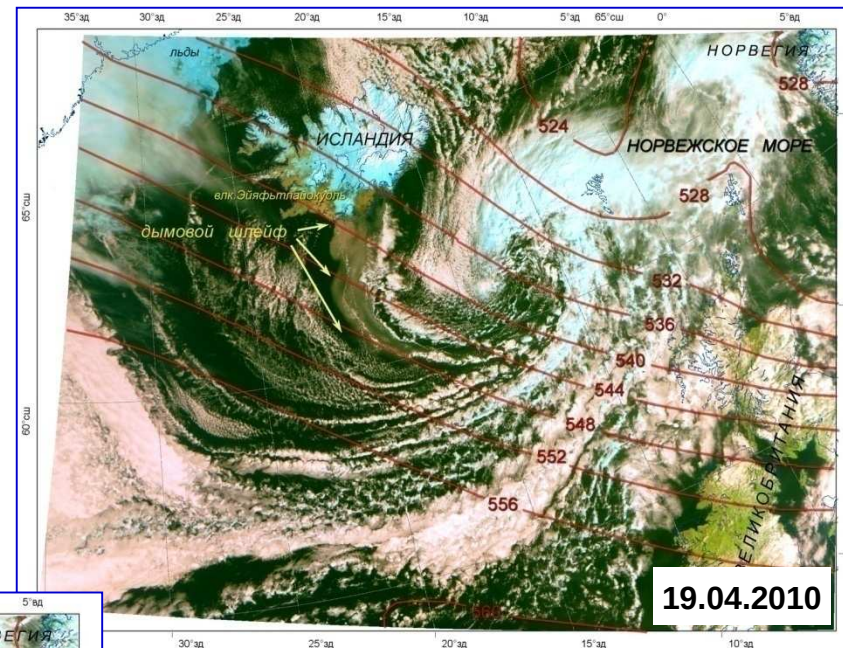
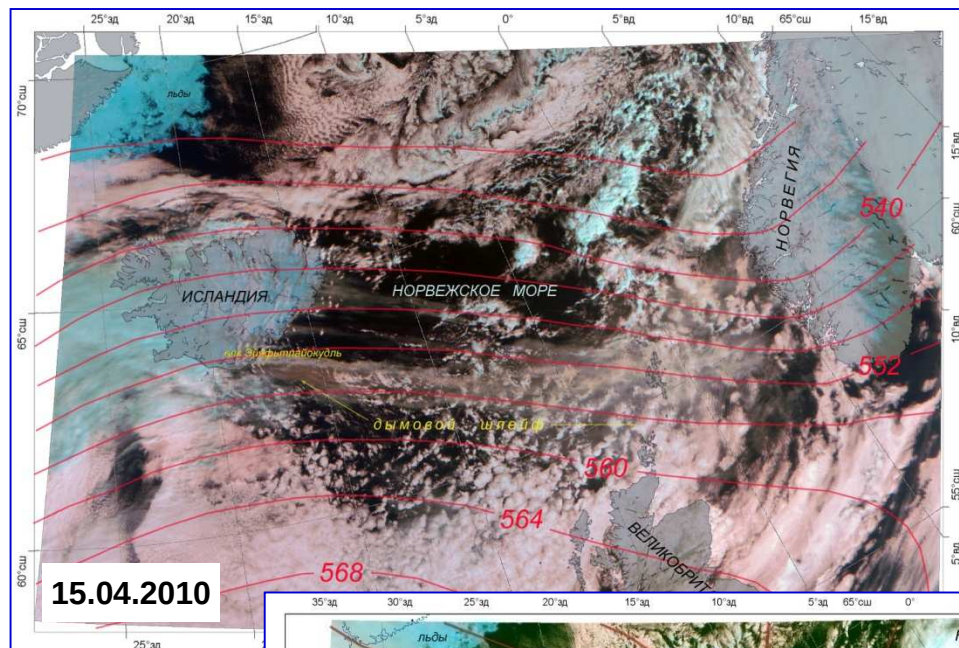
Повторяемость тропических циклонов





**НАБЛЮДЕНИЯ ЗА
ИЗВЕРЖЕНИЕМ ВУЛКАНОВ**

Наблюдение за извержением вулкана Эйяфьятлайокудль

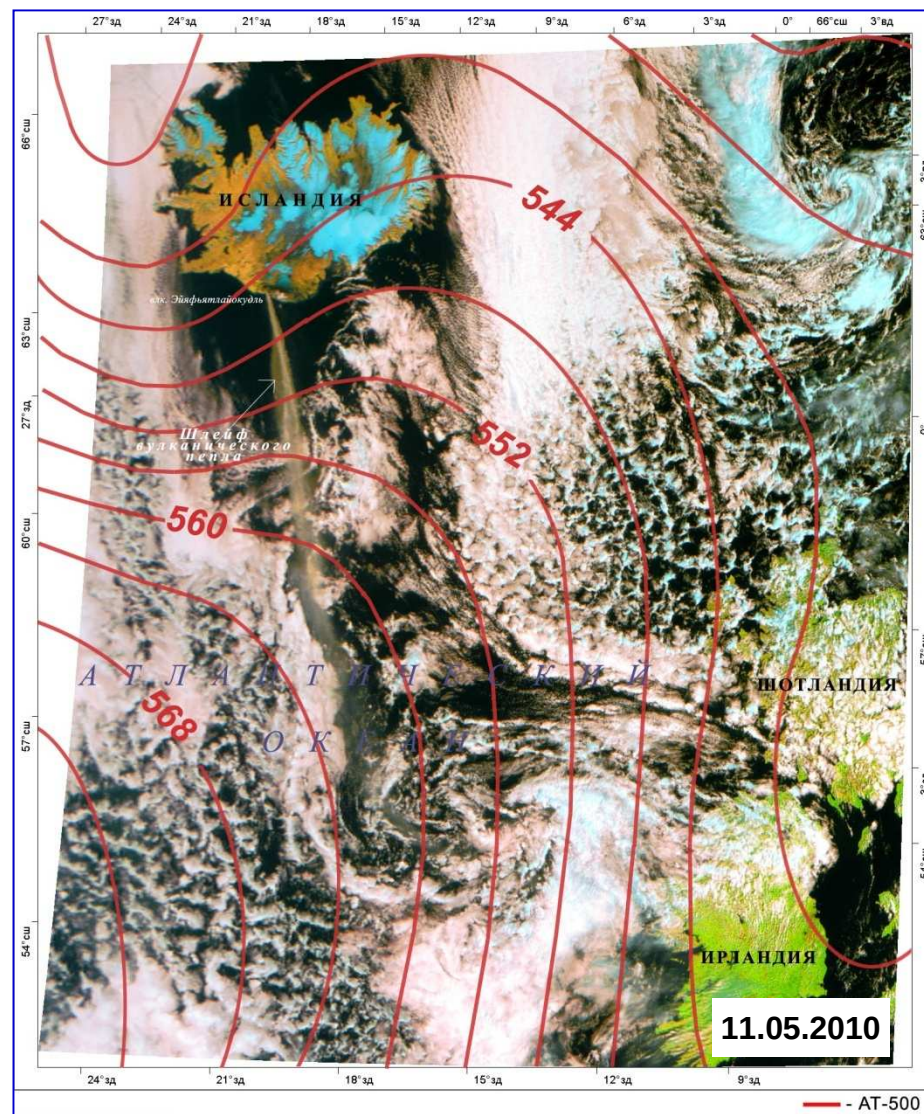


ИСЗ «Метеор-М» №1, МСУ-МР,
разрешение 1000 м

Цветосинтезированные изображения
дымового шлейфа вулкана, совмещенные
с картой барической топографии АТ-500

— АТ-500

Наблюдение за извержением вулкана Эйяфьятлайокудль



ИСЗ «Метеор-М» №1, МСУ-МР, разрешение 1000 м
Цветосинтезированное изображение дымового шлейфа вулкана,
совмещенное с картой барической топографии АТ-500



МОНИТОРИНГ ПОЖАРОВ

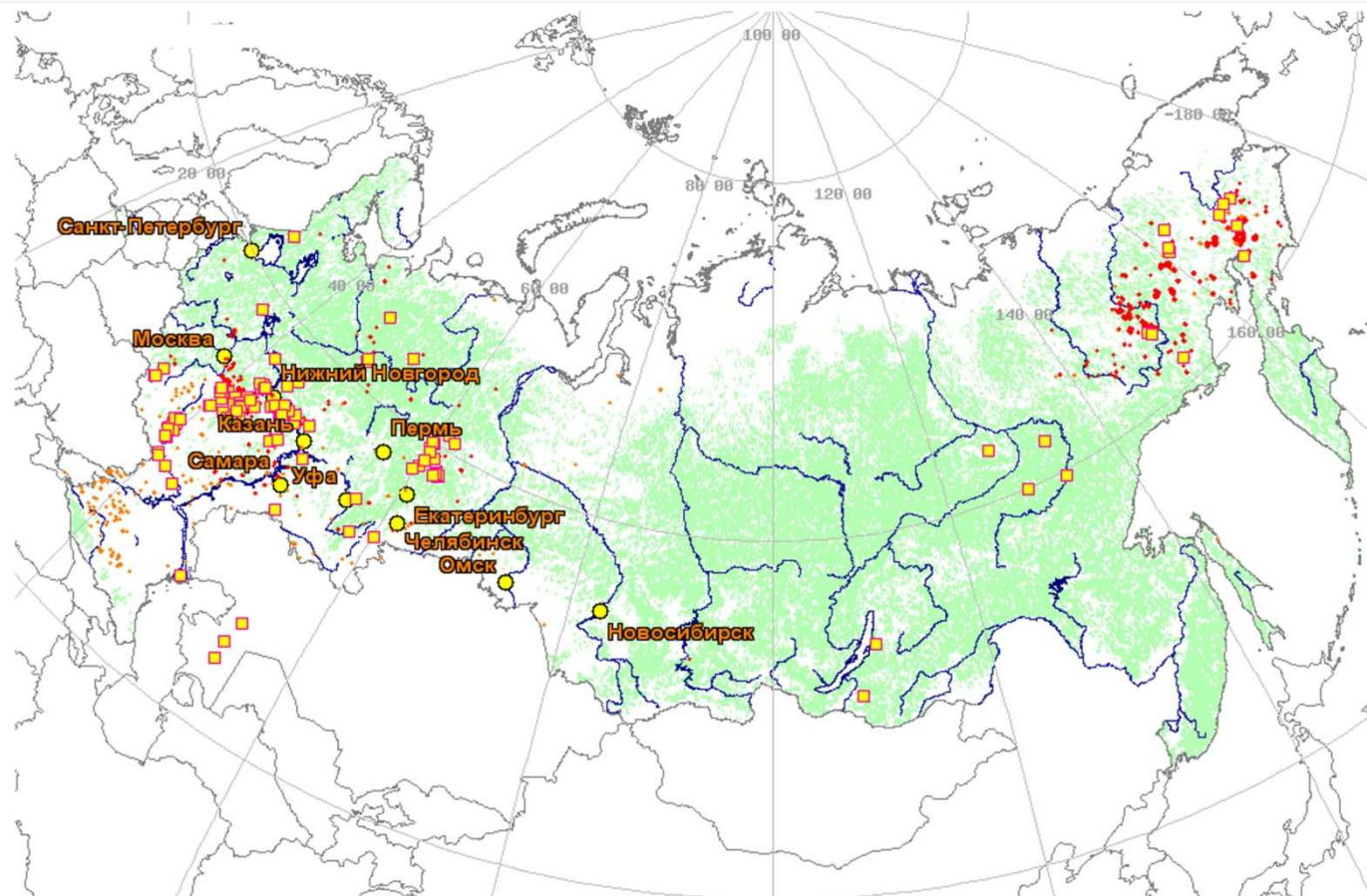
МОНИТОРИНГ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ: РОССИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ "ПЛАНЕТА"

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"АВИАЛЕСОХРАНА"



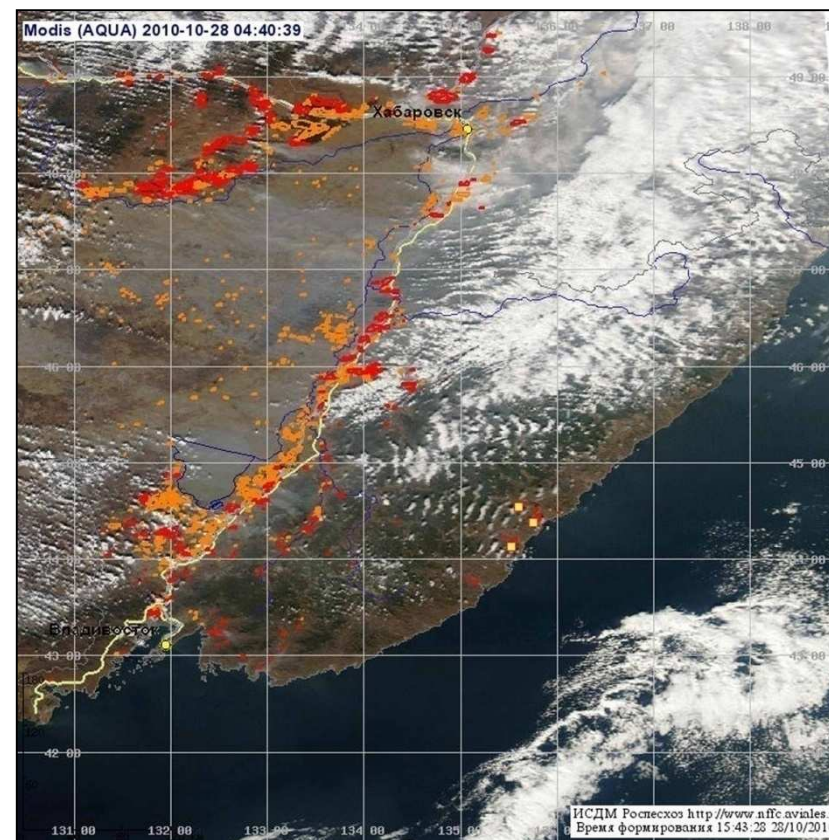
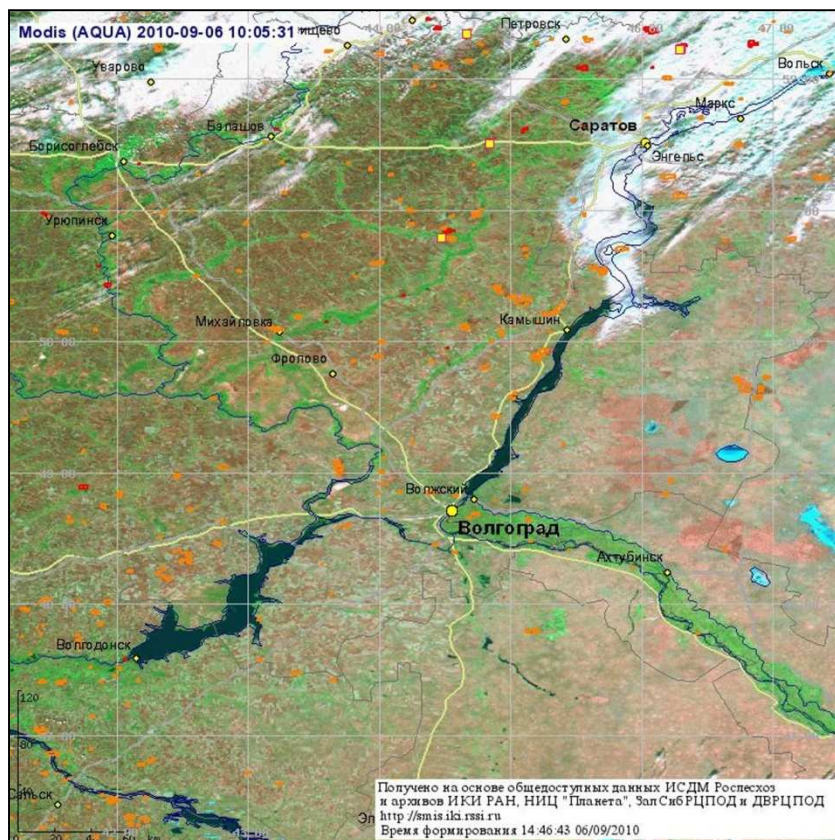
ГУ "НИЦ "ПЛАНЕТА"
Россия, 123242 Москва
Б. Предтеченский пер., 7
Тел.: (499) 2523717
Факс: (499) 2526610
e-mail: asmus@planet.iitp.ru
<http://planet.iitp.ru>

СУТОЧНЫЕ ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА ПОЖАРОВ 31.07.2010г.

- -горячие пятна, детектированные по спутниковым данным (лесные территории)
- -горячие пятна, детектированные по спутниковым данным (нелесные территории)
- -области горения по данным Службы Авиалесохраны
- -крупные пожары по данным Службы Авиалесохраны
- - территория покрытая лесом

ФГУ "АВИАЛЕСОХРАНА"
141200, Московская область,
г. Пушкино, ул. Горького, д. 20
Тел.: + 7 (495) 993-4138
Факс: + 7 (495) 626-9931
Телекс: 64611707 AVIA RU
e-mail: aviales@aviales.ru

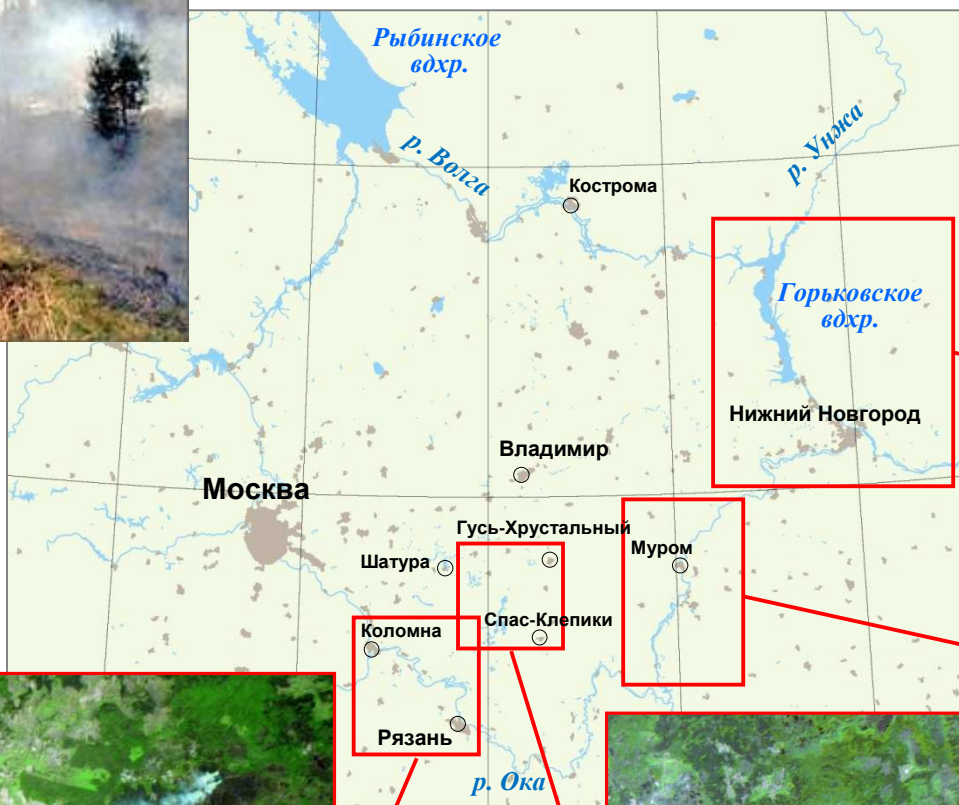
РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ



ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА ПОЖАРОВ по территориям открытым от облачности

-  - контуры территорий с действующими пожарами по данным космомониторинга (лесные территории)
-  - контуры территорий с действующими пожарами по данным космомониторинга (нелесные территории)
-  - крупные пожары по данным Службы Авиалесоохраны

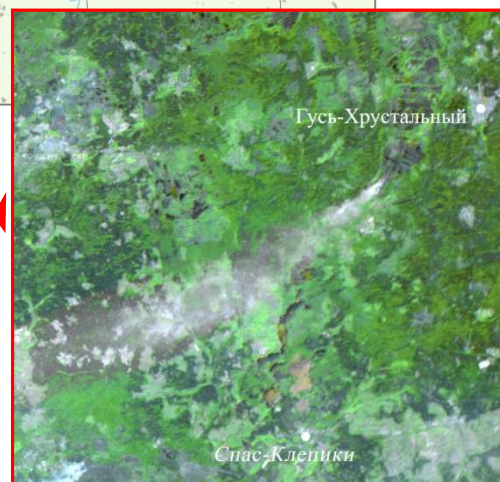
Мониторинг лесных пожаров: центральный регион России (по данным ИСЗ «Метеор-М» №1, КМСС)



26.07.2010



14.07.2010



14.07.2010

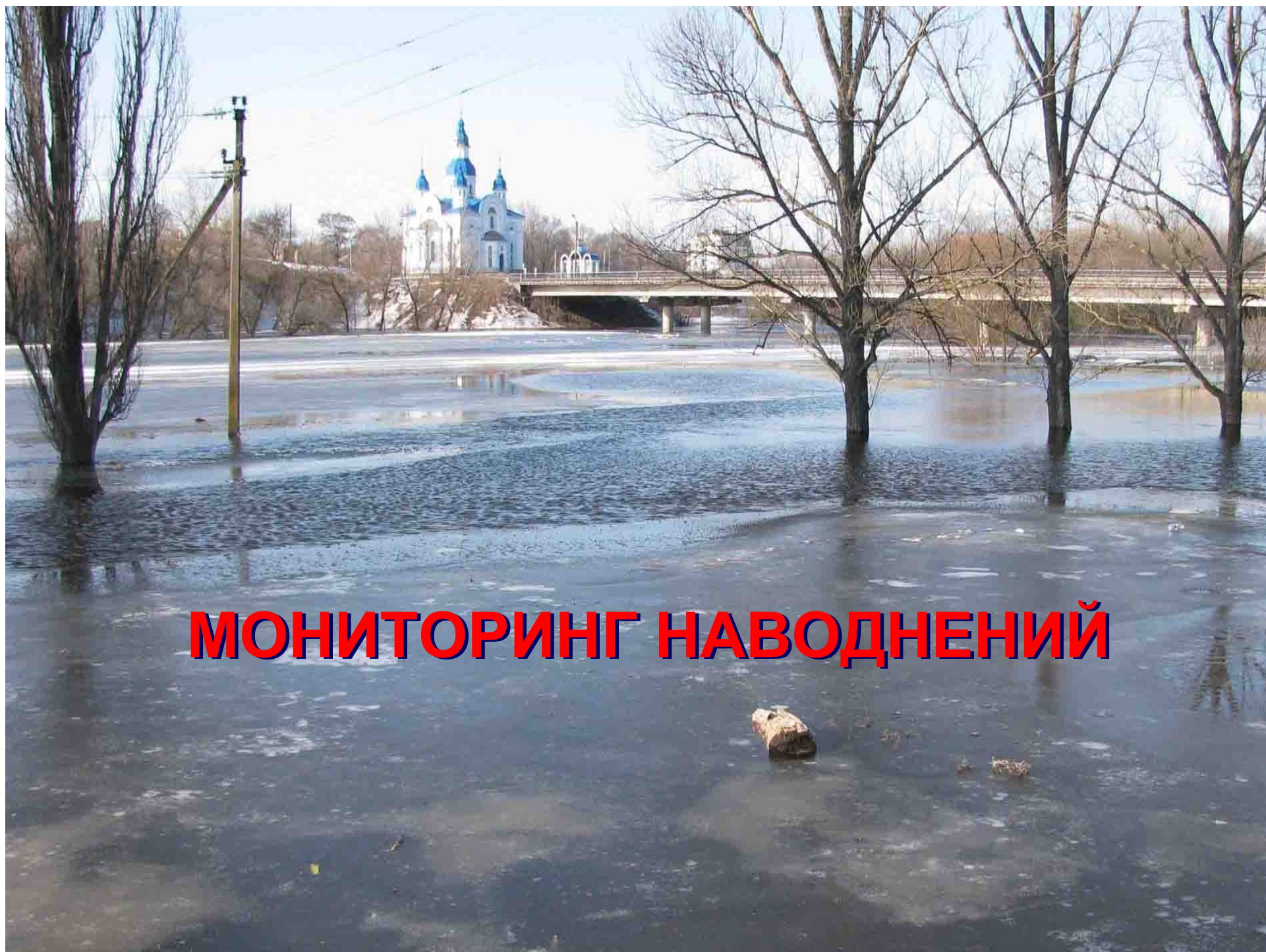


26.07.2010 © ГУ «НИЦ «Планета»

КОНТРОЛЬ ПОЖАРОВ НА ТРУБОПРОВОДАХ

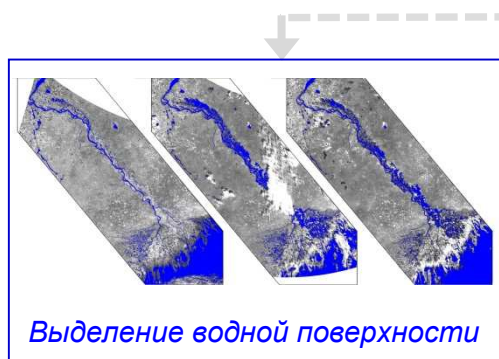
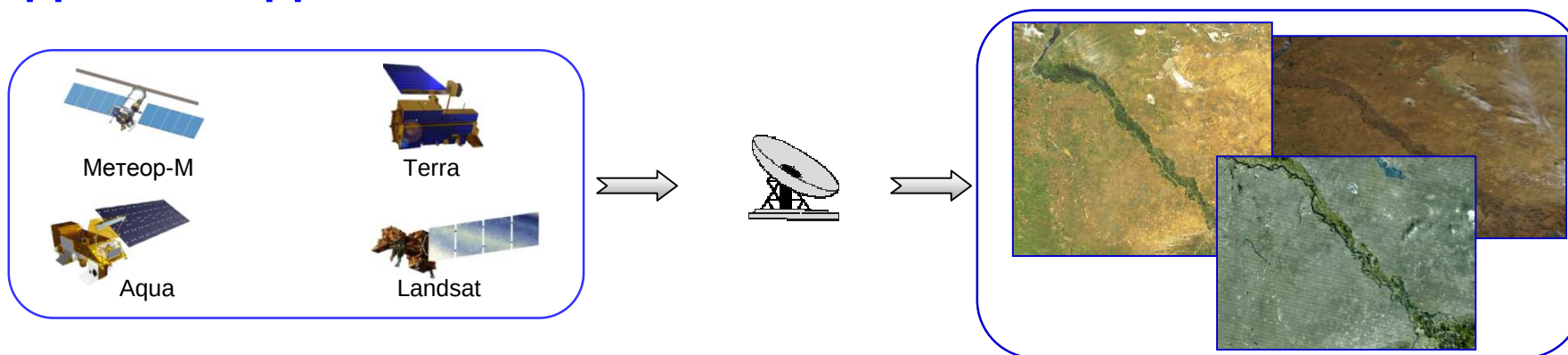


Ханты-Мансийский АО
(Протяженность горящего участка - 1856 м).

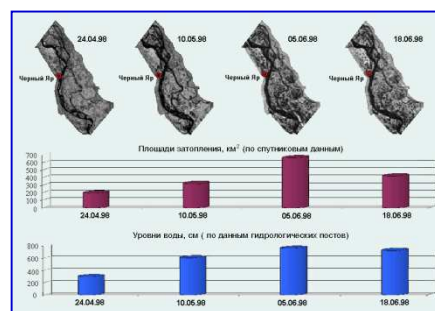


МОНИТОРИНГ НАВОДНЕНИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВЫХ И НАЗЕМНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ КАРТИРОВАНИЯ ЗАТОПЛЕНИЙ РЕЧНЫХ ПОЙМ



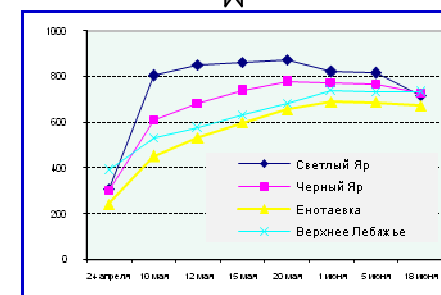
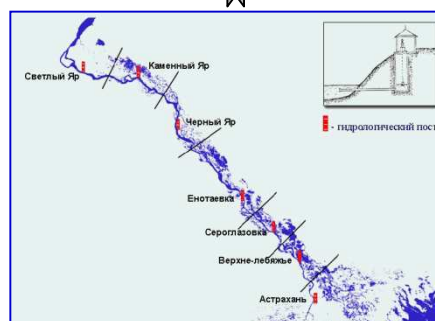
*Определение
площадей
затопления*



Сводные данные по затоплениям на 7 участках Волго-Ахтубинской поймы за 1982-1992 гг.

Таблица 5.3

Год	1	2	3	4	5	6	7	Итого	Длина, км
1982	989	1210	736	1400	680	820	1410	10000	10000
1983	980	1000	1040	880	1080	520	740	8000	10000
1984	541	1100	708	1200	400	500	800	6700	14700
1985	880	1000	874	1200	880	810	4700	8000	14000
1986	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1100	11000	17000
1987	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000	10000
1988	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000	10000
1989	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000	10000
1990	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000	10000
1991	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000	10000
1992	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	10000	10000
Итого	874	1070	739	1400	488	626	830	10100	11800

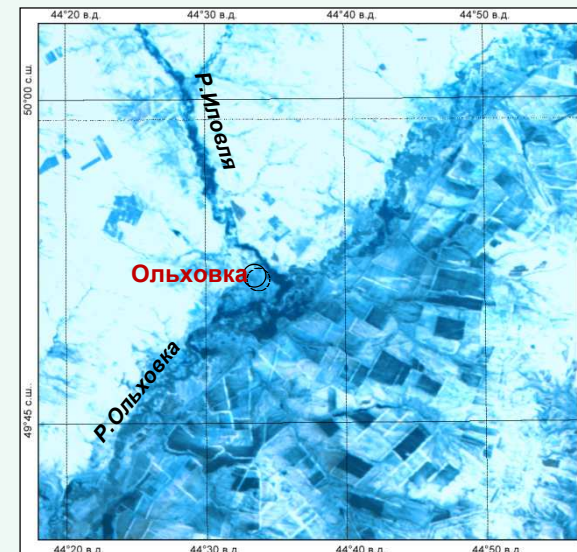
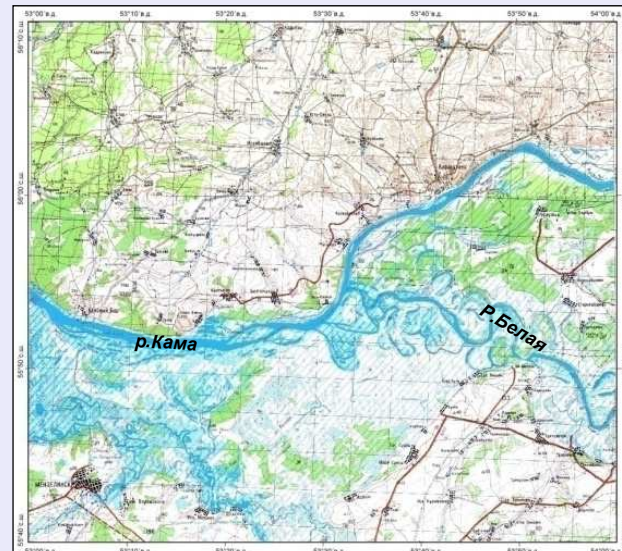


Картирование наводнений

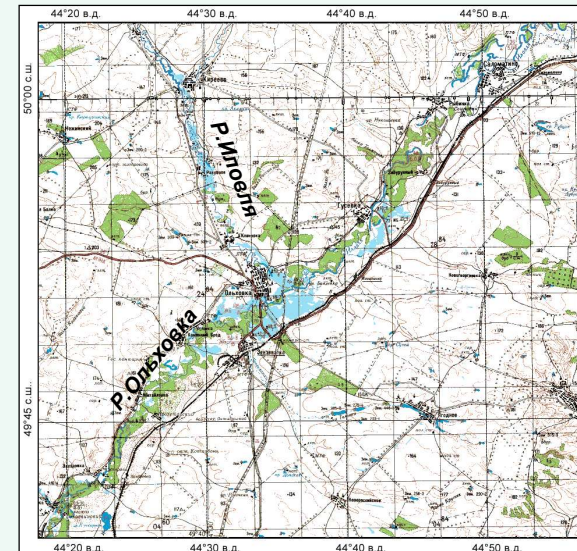
(по данным ИСЗ «Метеор-М» №1)



Цветосинтезированное изображение участков пойм рек Кама и Белая 26.10.2009



Цветосинтезированное изображение участков пойм рек Ольховка и Иловля (Волгоградская область) 24.03.2010

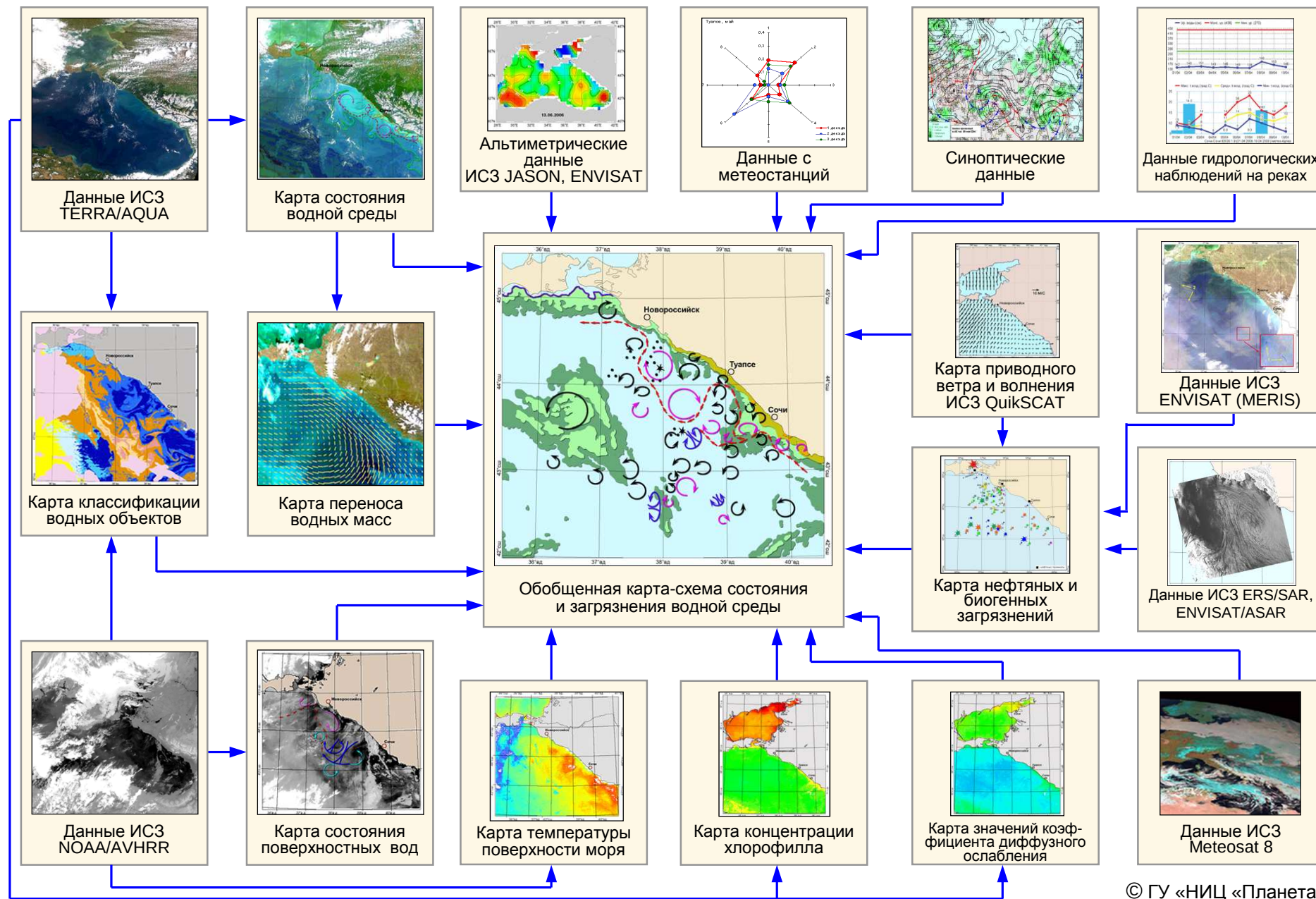


 - реки  - затопленные участки пойм рек

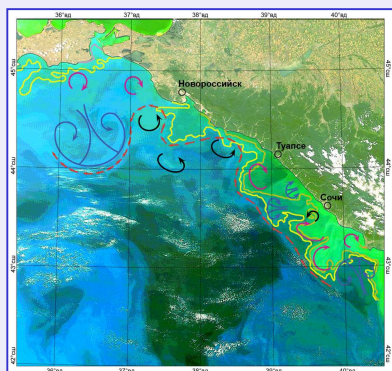
**“Мониторинг загрязнения
морских вод
Азово-Черноморского бассейна”**



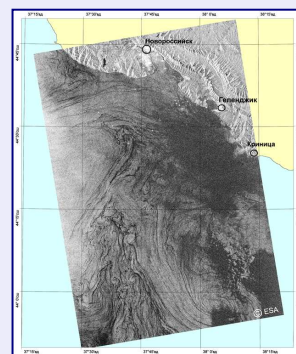
Технология космического мониторинга состояния водной среды: Черное и Азовское моря



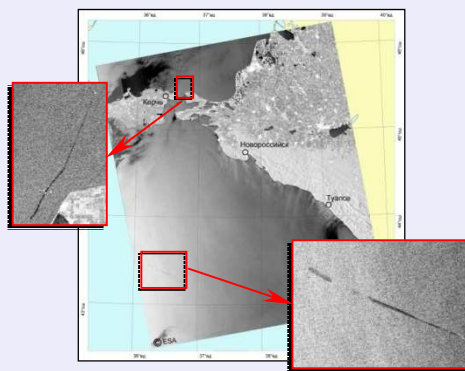
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЙ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА



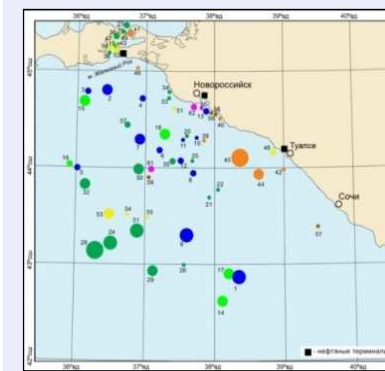
Картирование динамических структур и параметров загрязнения морской среды



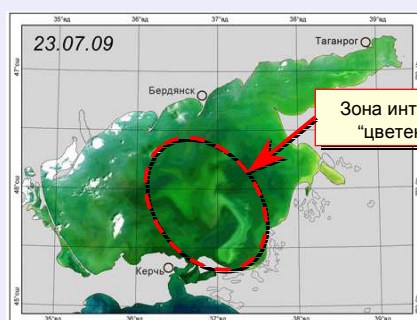
Дешифрирования пленок поверхностно-активных веществ биогенного происхождения



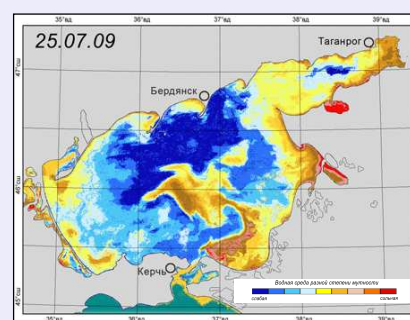
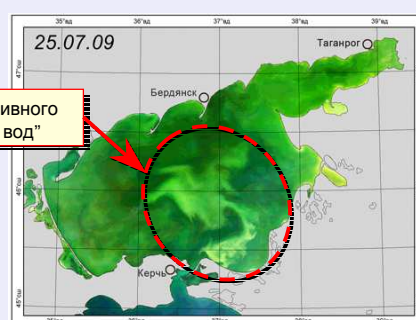
Дешифрирования нефтяных пленок с судов



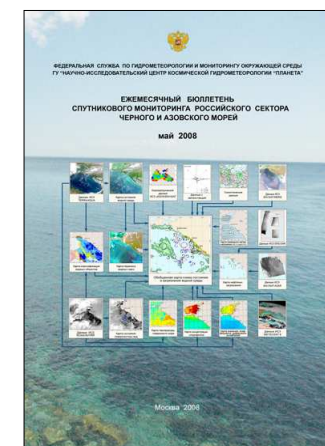
Обобщенная карта-схема нефтяных загрязнений за 2009 г.



Выявление обширных зон "цветения вод" в Азовском море на основе комплексного анализа спутниковых данных

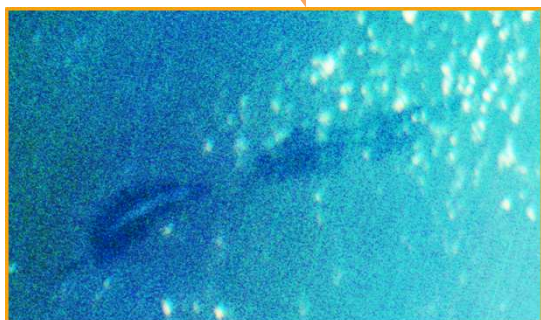
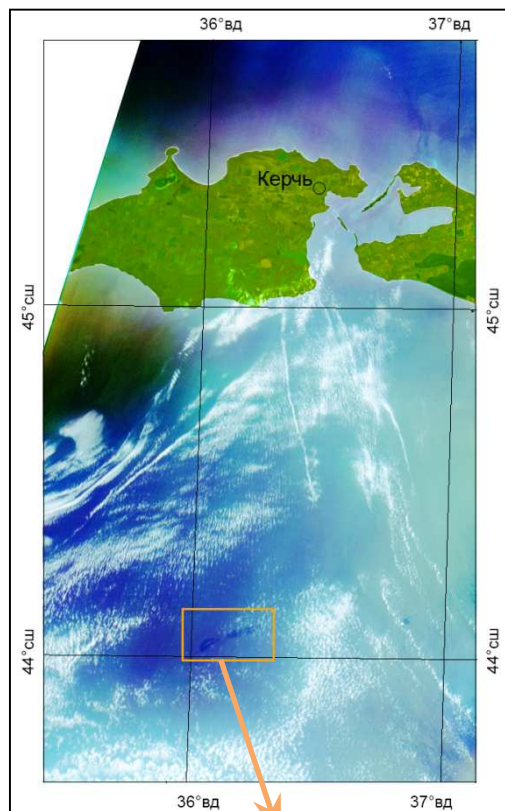


Автоматизированное распознавание водной среды различной степени мутности

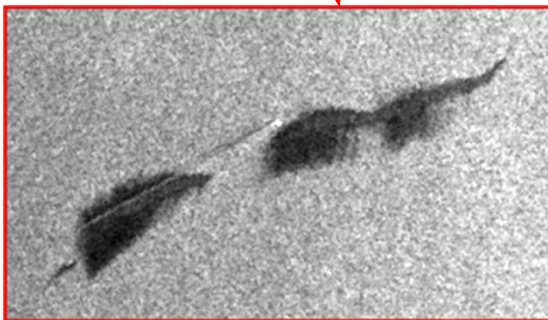
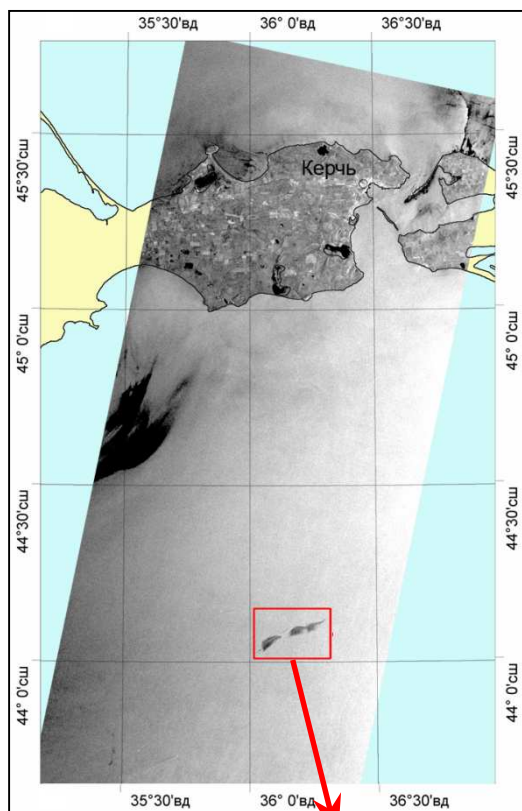


Ежемесячный бюллетень спутникового мониторинга Черного и Азовского морей

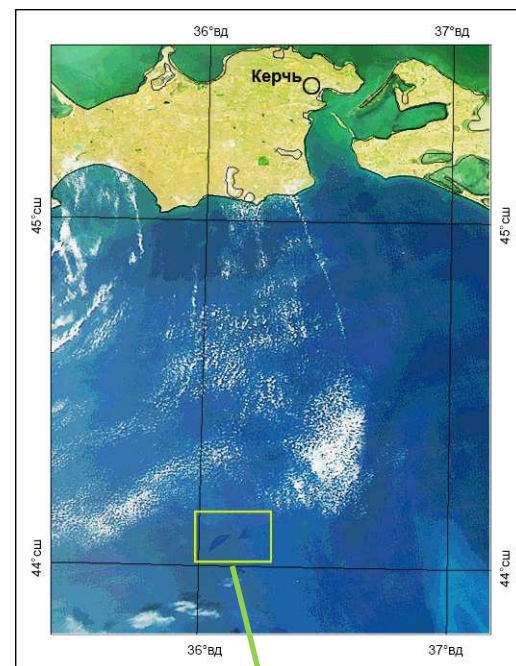
Спутниковые изображения нефтяного пятна на морской поверхности в оптическом и микроволновом диапазонах



ИСЗ "Метеор-М" №1, КМСС, разрешение 50 м,
спектральные диапазоны:
R: 0,76-0,90 мкм; G: 0,63-0,68 мкм; B: 0,53-0,57 мкм
12.06.2010 г. 07:17 Мск



ИСЗ ENVISAT, ASAR, © ESA,
разрешение 75 м, длина волны 5,6 см
12.06.2010 г. 10:35 Мск

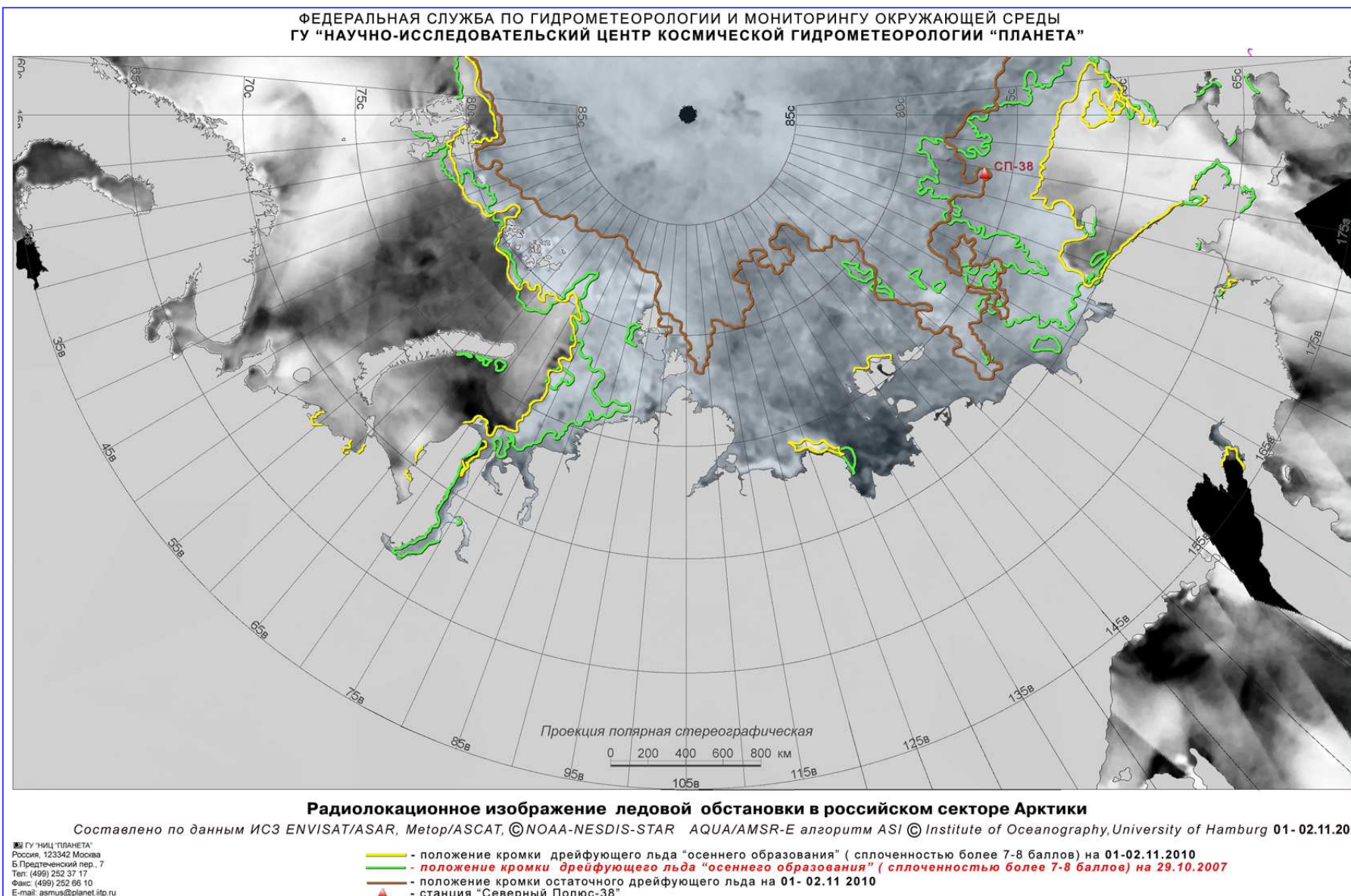


ИСЗ AQUA, MODIS, разрешение 250 м,
спектральные диапазоны:
R: 0,620-0,670 мкм; G: 0,545-0,565 мкм; B: 0,459-0,479 мкм
12.06.10 13:42 Мск © ГУ «НИЦ «Планета»

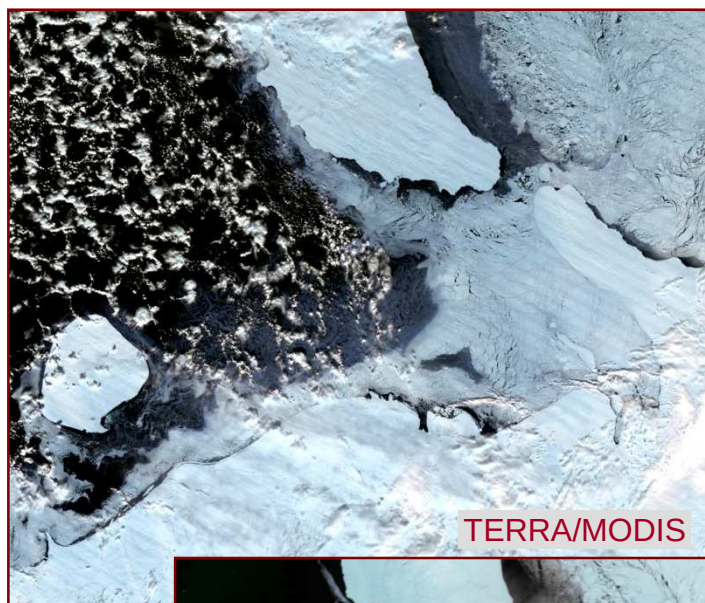
An aerial photograph of a vast sea ice field. The ice consists of numerous floes of varying sizes, some appearing as large, flat sheets and others as smaller, more fragmented pieces. The water between the ice floes is a dark, deep blue, creating a complex, textured pattern across the entire scene. The horizon is visible in the distance under a pale, overcast sky.

**МОНИТОРИНГ ЛЕДОВОЙ
ОБСТАНОВКИ**

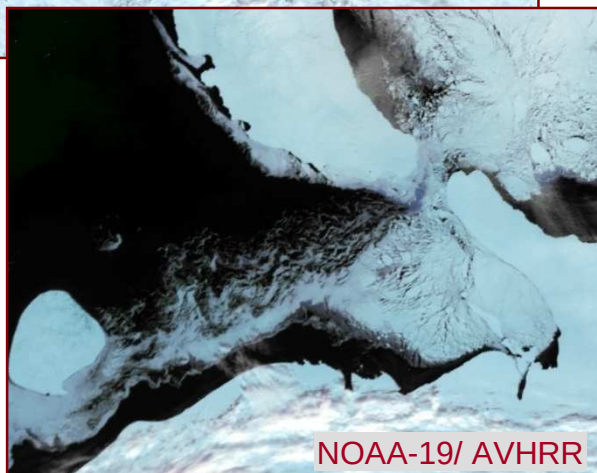
ЛЕДОВАЯ ОБСТАНОВКА В РОССИЙСКОМ СЕКТОРЕ АРКТИКИ



КАРТИРОВАНИЕ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ В ПЕЧОРСКОМ МОРЕ



TERRA/MODIS



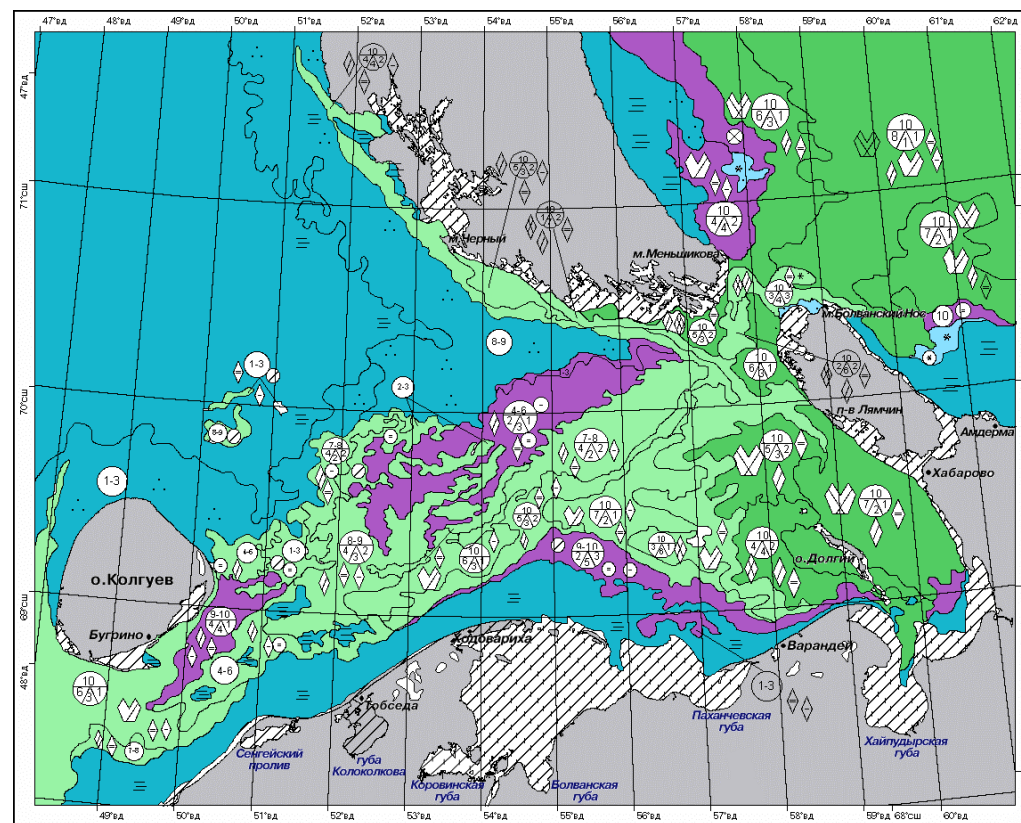
NOAA-19/ AVHRR

Ледовая обстановка в Печорском море

Цветосинтезированные изображения

TERRA/MODIS и NOAA-19 (AVHRR)

13.04.2009 г.



Карта-схема ледовой обстановки Печорского моря
составлена по данным ИСЗ NOAA-19 (AVHRR, 3-4-5 каналы) и
TERRA (MODIS, 1-2-7 каналы) 13.04.2009г.

Возрастные характеристики
(толщина) дрейфующего льда в см:

- чистая вода
- нилас, склянка (до 10)
- серый лед (10-15)
- серо-белый лед (15-30)
- тонкий однолетний (белый) лед (30-70)
- однолетний лед средней толщины (70-120)
- толстый однолетний лед (>120)
- молодые льды (10-30)
- тонкий однолетний белый лед (30-70)
- однолетний лед средней толщины (70-120)
- толстый однолетний лед (>120)

Возрастные характеристики
(толщина) припая в см:

- молодые льды (10-30)
- тонкий однолетний белый лед (30-70)
- однолетний лед средней толщины (70-120)
- толстый однолетний лед (>120)

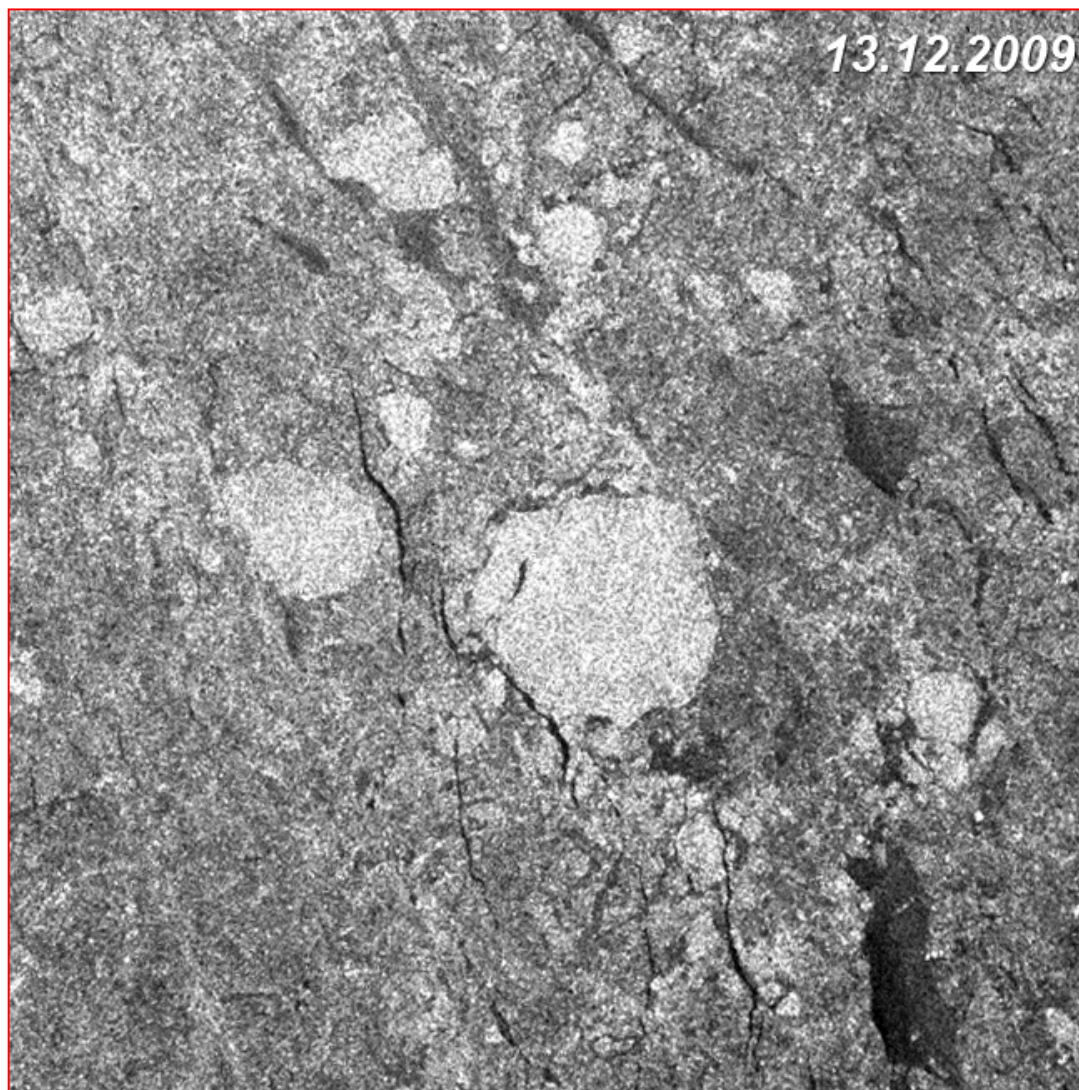
Формы плавучего льда:

- начальные виды льдов
- блинчатый лед (0,3-3 м)
- мелкобитый лед (2-20 м)
- крупнобитый лед (20-100 м)
- обломки ледяных полей (100-500 м)
- большие поля (0,5-2 км)

Обобщенные характеристики льда:

- 1-3 - сплоченность льда в баллах
- 10/6/4 - возрастной состав дрейфующих льдов: 10 - общая сплоченность 6 - количество более старого 4 - количество более молодого
- * 2 - заснеженность льда (от 1 до 3 баллов)

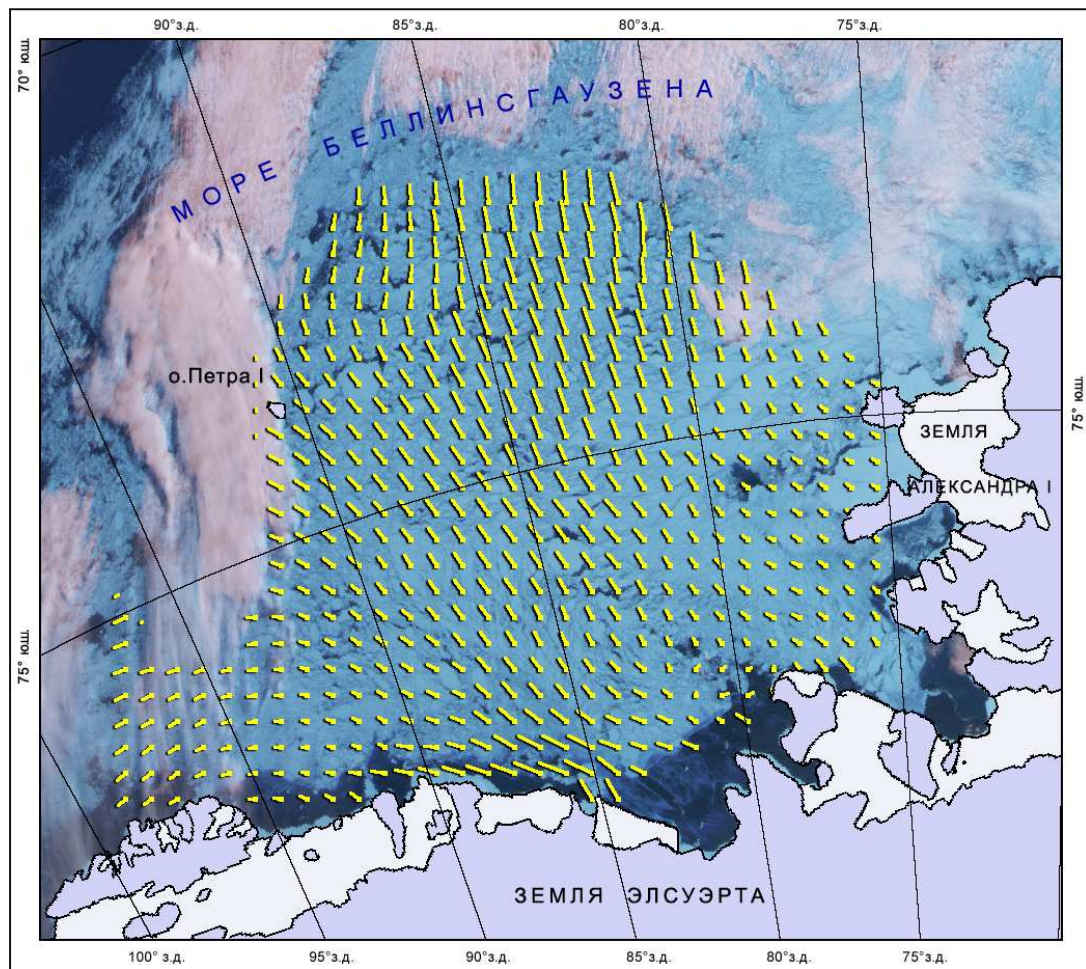
Наблюдение за дрейфом ледяного поля, на котором расположена станция СП-37



ИСЗ Envisat, ASAR, © ESA, разрешение 75 м

© ГУ «НИЦ «Планета»

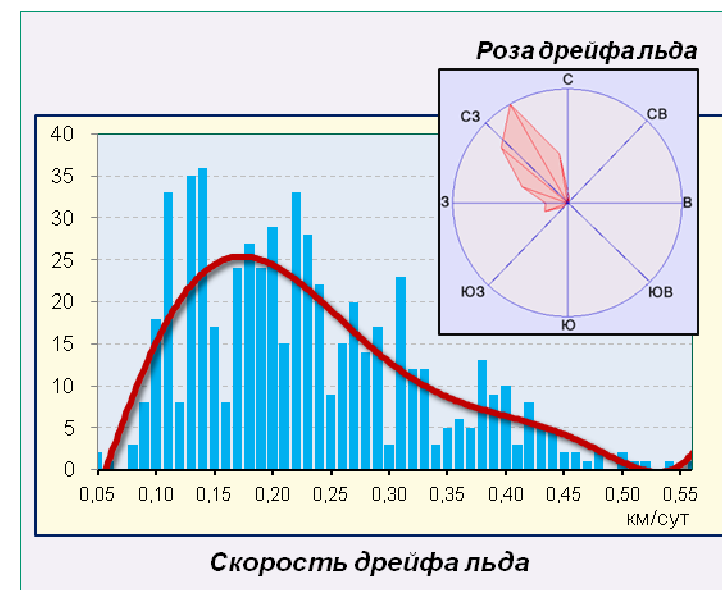
ДРЕЙФ МОРСКОГО ЛЬДА В АНТАРКТИКЕ



ИСЗ "Метеор-М" №1, МСУ-МР, разрешение 1000 м
12.11.2009 г. 16:00 GMT

Спектральные каналы: R: 0,51-0,67 мкм; G: 0,71-0,98 мкм; B: 1,63-1,80 мкм

Карта крупномасштабного перемещения льда в море Беллинсгаузена (Антарктида) с 10.11.09 (15:15) по 12.11.09 (16:00), совмещенная с цветосинтезированным изображением

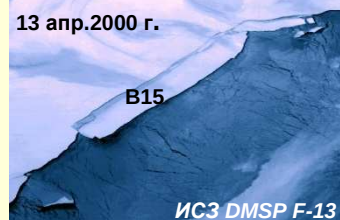


Диаграммы распределения скоростей и направлений дрейфа льда

ДРЕЙФ ГИГАНТСКОГО АЙСБЕРГА В-15А В МОРЕ РОССА

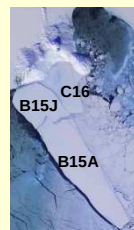
Айсберг В-15 являлся самым крупным из ранее зарегистрированных айсбергов (образовался в марте 2000г в результате откола от шельфового ледника Росса, первоначальная площадь айсберга – около 11 тыс.кв.км). Почти сразу он раскололся на несколько частей. Самой большой части присвоили индекс – В-15А. В процессе дрейфа айсберг В-15А преградил доступ к полярным станциям Мак-Мердо (США) и Скотт (Н.Зеландия) На помощь американским полярникам в январе 2005 г. пришел российский ледокол «Красин», пробивший во льду 50-километровый канал, по которому осуществили проводку грузовых судов..

13 апр.2000 г.



Образование айсберга В-15

26 окт.
2003 г.



Раскол айсберга В-15



17 января 2005 г.

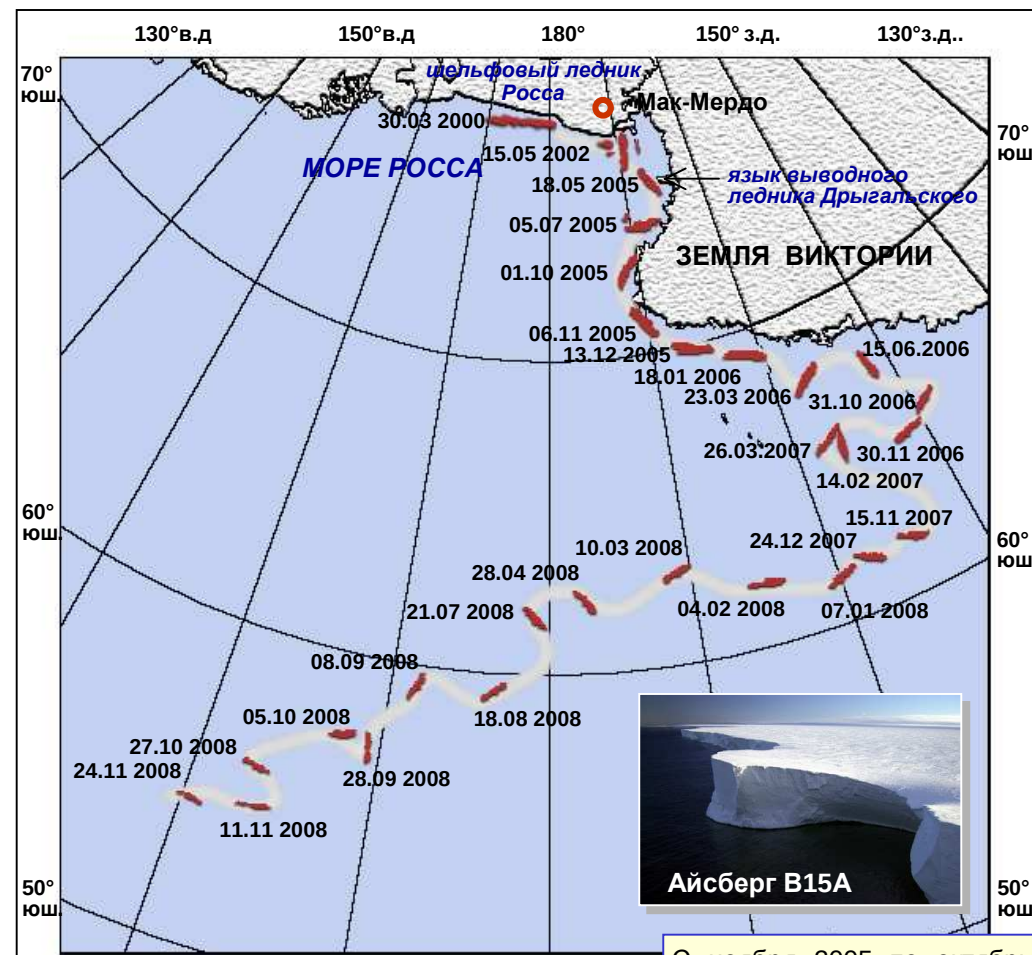


15 апреля 2005 г.

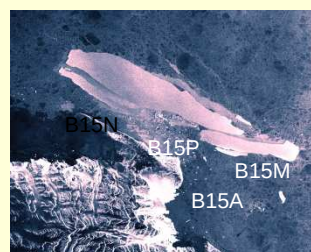


04 мая 2005 г.

В январе 2005 г. айсберг В-15А снялся с мелководья залива Мак-Мердо и в апреле 2005г. он столкнулся с 70-километровым языком выводного ледника Дрыгальского, от которого откололся 5-километровый кусок. Сам айсберг не был поврежден.



Айсберг В15А

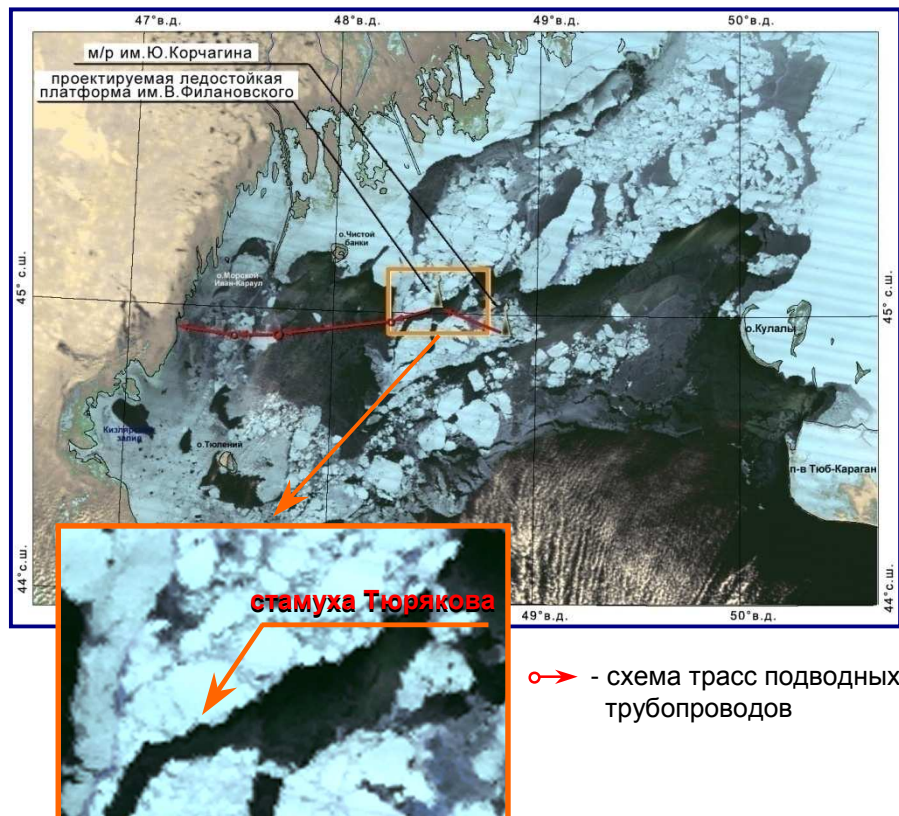


10 октября 2005 г.

В октябре 2005г. около м.Адаре айсберг В-15А раскололся. На месте льдины длиной 122 км, появились три новых, которым присвоили индексы В-15М, В-15Н и В-15Р.

С ноября 2005 по октябрь 2006г. айсберг В-15А в составе плавучих льдов дрейфовал на запад и северо-запад. В ноябре 2006г. вышел из массива дрейфующих льдов на чистую воду и начал дрейфовать на северо-восток.

Изучение ледовых условий и морфометрических свойств: стамухи (ГУ «АНИИ», февраль 2008)



IC3 Terra/MODIS 13.02.2008 07:29 мск

Спутниковое изображение северо-западной
части Каспийского моря

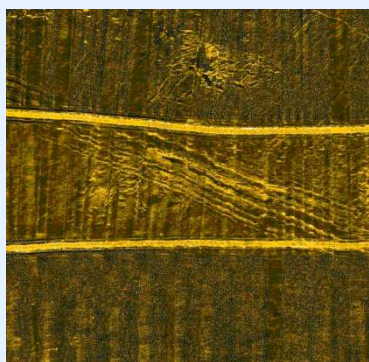
Стамуха Тюркова (45°00,36 'с.ш. 48°26,67 'в.д.)



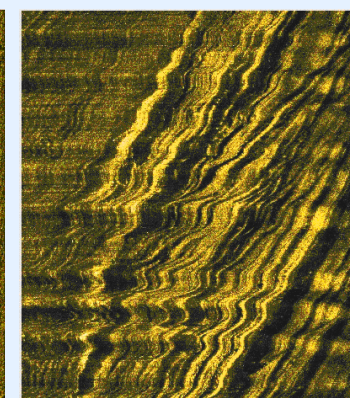
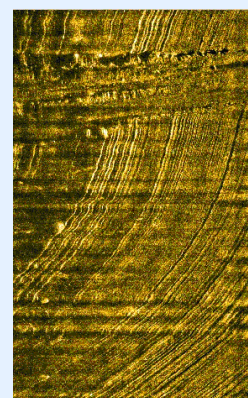
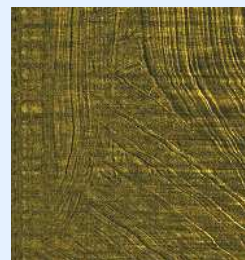
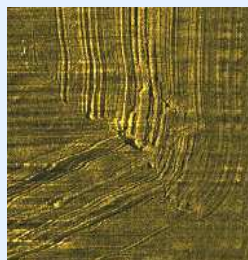
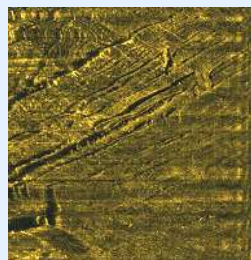
Характеристики стамухи А.Б.Тюркова:

Длина, м	-	300
Ширина, м	-	80
Мах парус, м	-	8,16
Мах киль, м	-	6,63
Мах толщина, м	-	14,24
Мах глубина внедрения в морское дно, м	-	0,8
Глубина моря, м	-	5,7-5,9

Определение степени воздействия ледяных образований на морское дно (ГУ «ГОИН», март 2008 г.)



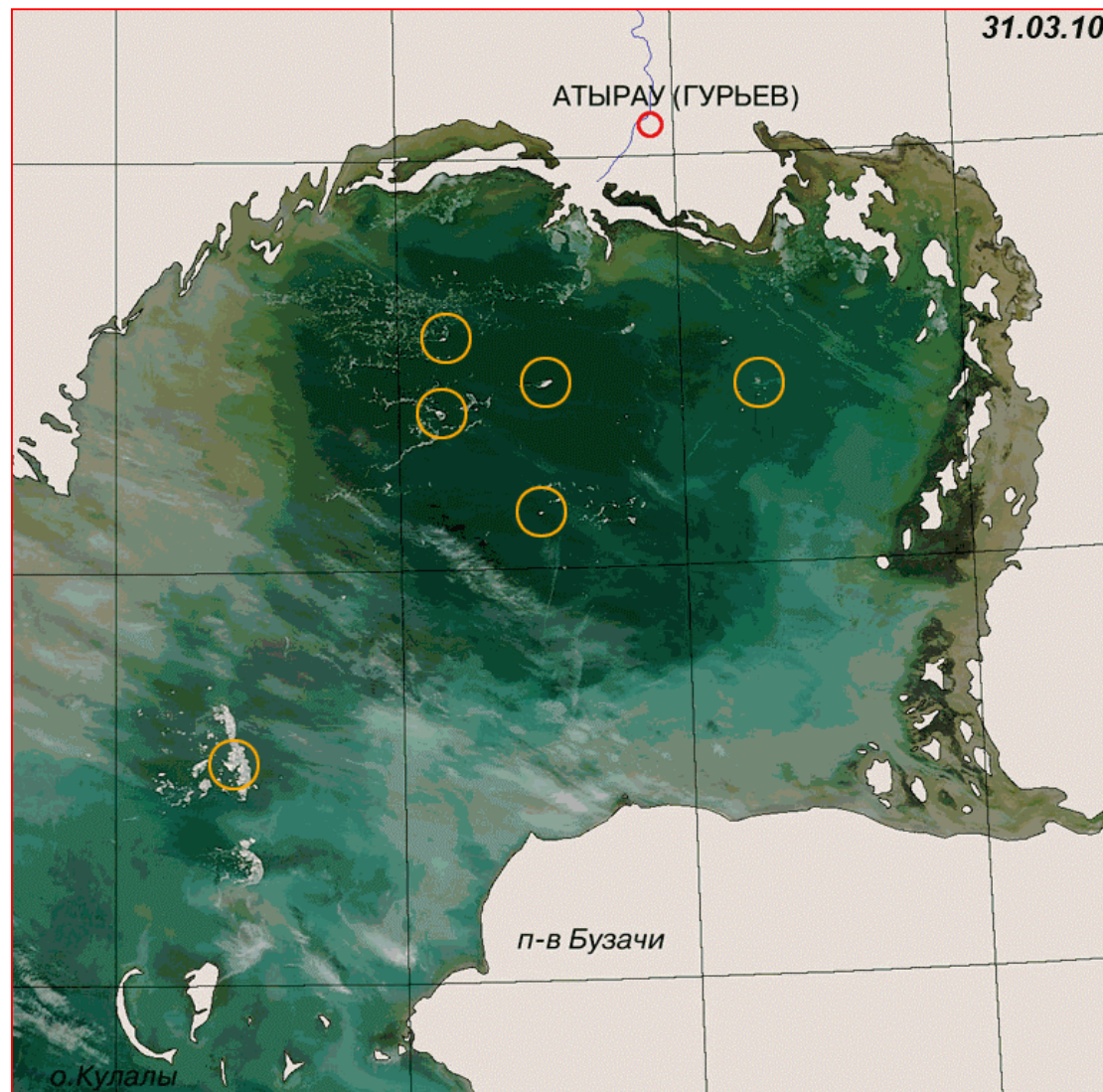
Фрагмент мозаики с отчетливо выраженной системой борозд выпаживания и локальной ямой со следами застимулирования



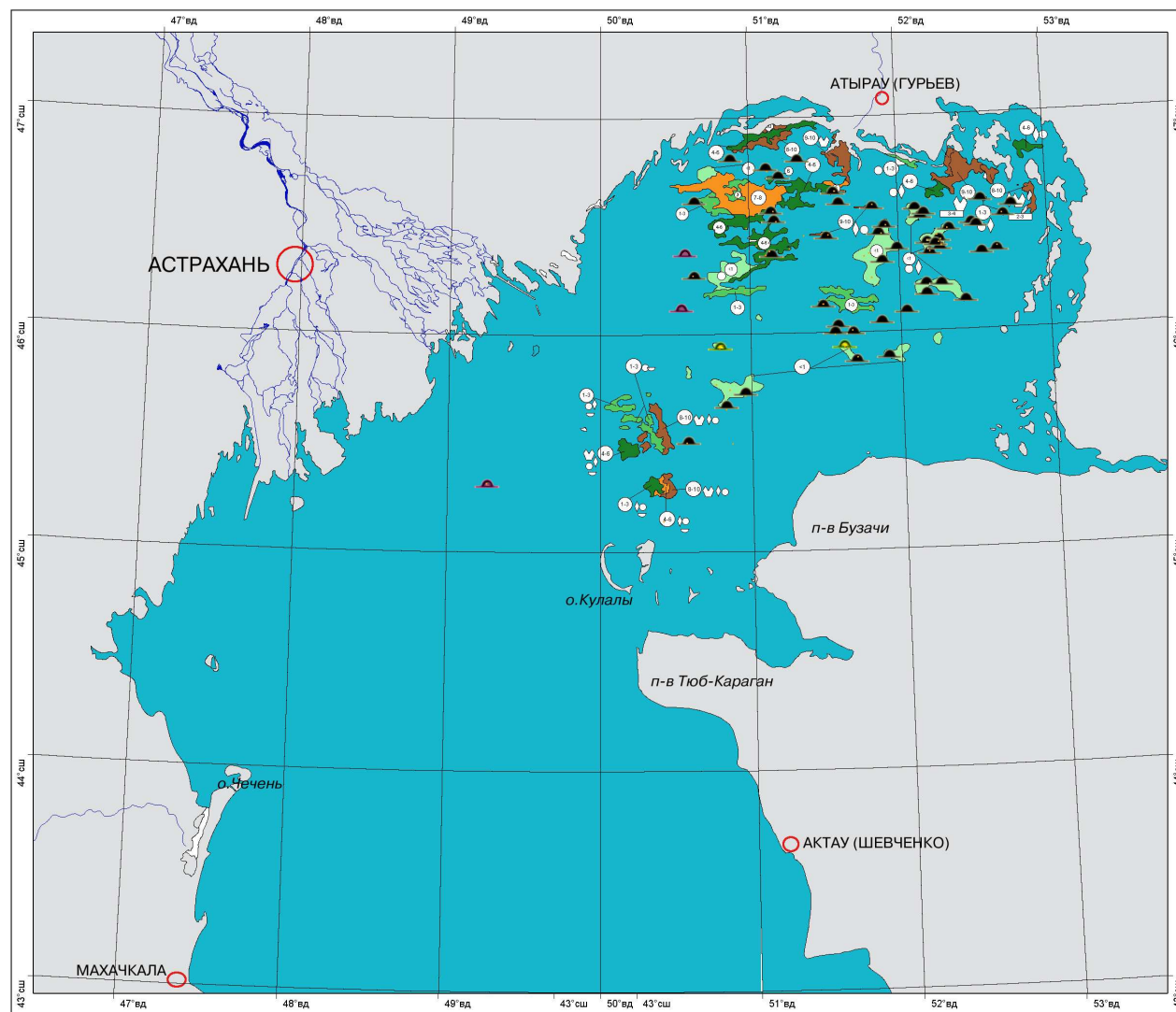
Примеры борозд и систем борозд выпаживания с участка трассы между банкой Мал. Жемчужная и месторождением им. В.Филановского

Выявление стамух в Каспийском море

(на основе анализа разновременных спутниковых изображений AQUA/MODIS)



Карта-схема распределения стамух в Каспийском море в период таяния морского льда



Условные обозначения:

Сплоченность льда

- чистая вода
- отдельные льдины (<1/10)
- редкий лед (1-3/10)
- разреженный лед (4-6/10)
- сплоченный лед (7-8/10)
- сплошной и очень сплоченный дрейфующий лед (9-10/10)
- припай

Формы плавающего льда:

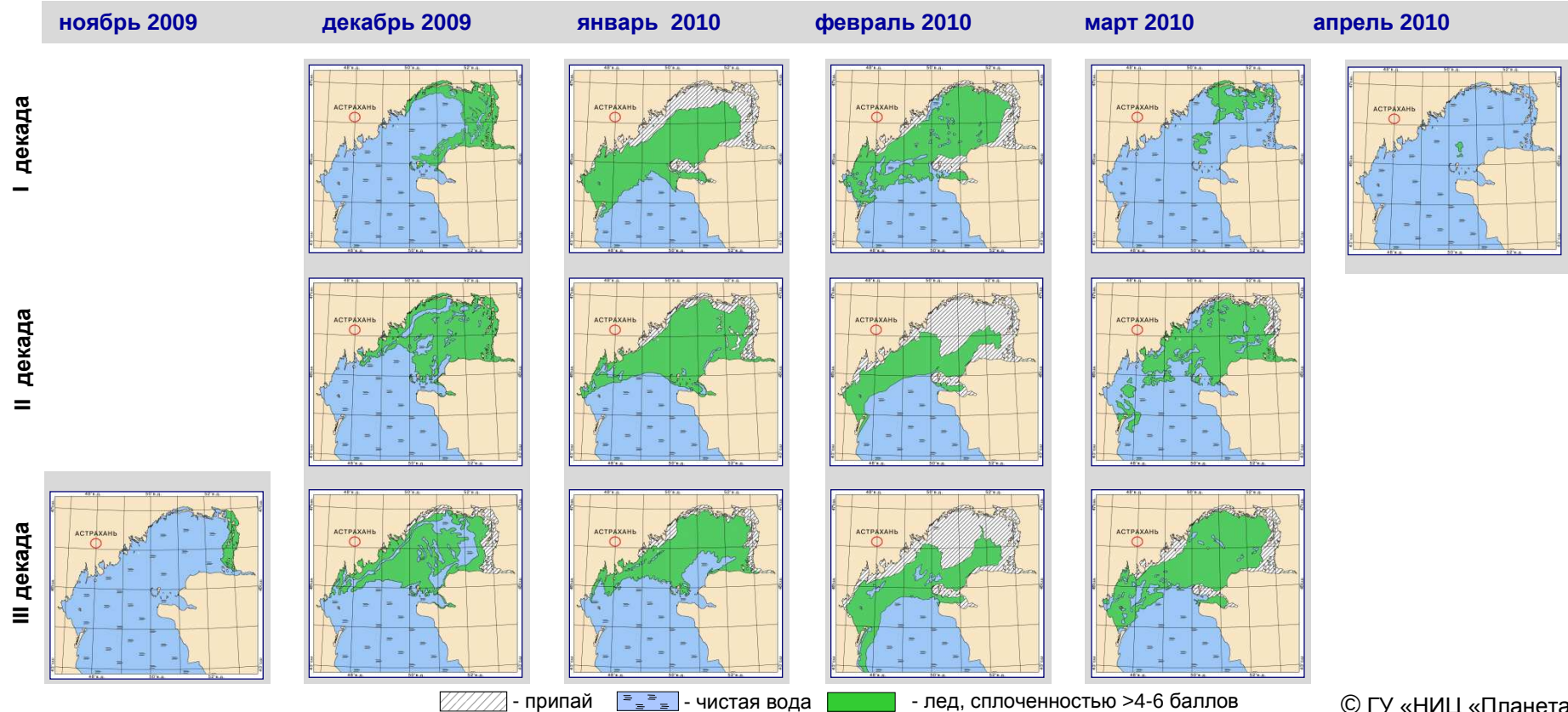
- блинчатый лед (0,3-3 м)
- тертый лед, ледяная каша (<20 м)
- мелкобитый лед (2-20 м)
- крупнобитый лед (20-100 м)
- обломки ледяных полей (100-500 м)
- большие поля (0,5-2 км)
- обширные поля (2-10 км)

Обобщенные характеристики льда:

- сплоченность льда в баллах
- торосистость льда (от 0 до 5 баллов)
- разрушенность льда (от 0 до 5 баллов)
- разрежение льда
- показатель сжатия льда (от 1 до 3 баллов)
- толщина припайного льда (см)
- стамуха (период наблюдения с 29.03.2010)
- стамуха (период наблюдения с 24.03.2010)
- стамуха (период наблюдения с 20.03.2010)

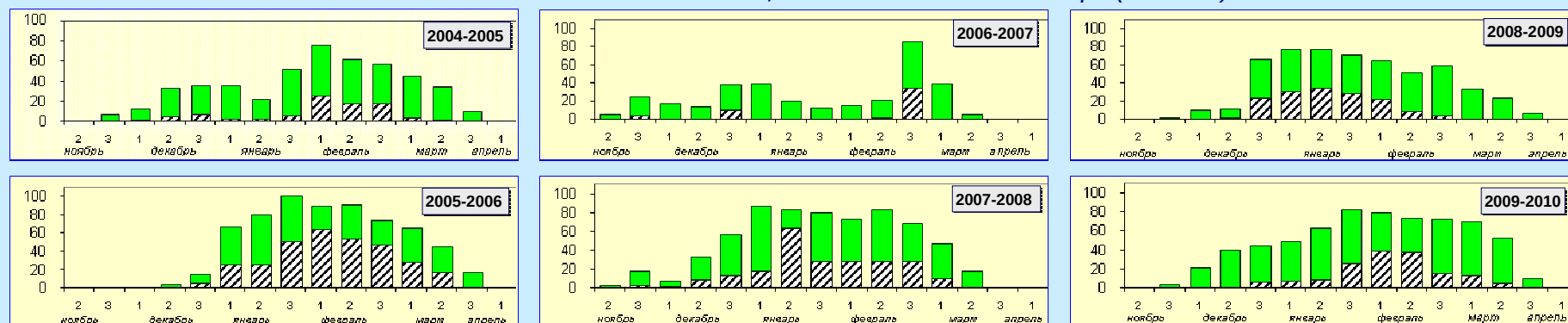
Карта-схема составлена по данным IC3 NOAA-18/AVHRR, AQUA/MODIS, ENVISAT/ASAR, 31.03.2010

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИПАЯ И ПЛАВУЧЕГО ЛЬДА В КАСПИЙСКОМ МОРЕ (по данным ИСЗ NOAA/AVHRR, TERRA, AQUA/MODIS)



© ГУ «НИЦ «Планета»

Сезонные изменения площади льда в Каспийском море (тыс. км²)



A satellite image of the Arctic region, showing the Arctic Ocean and surrounding landmasses. The text "Спасибо за внимание !" is overlaid in red, bold, italicized font.

***Спасибо
за внимание !***