

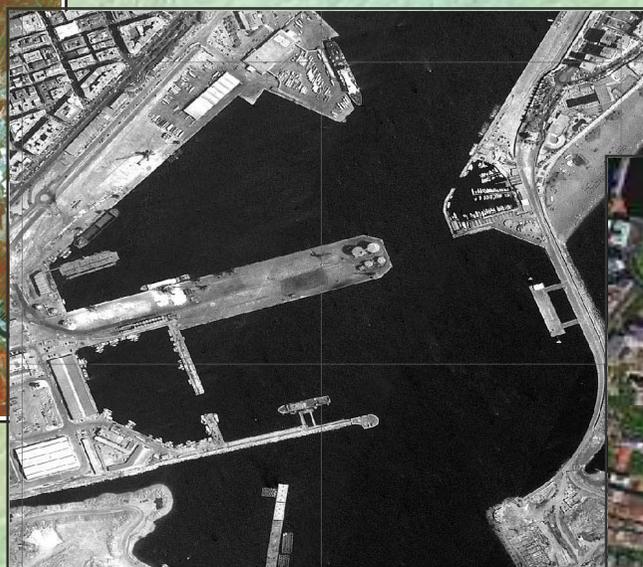


РОСКОСМОС

ФЕДЕРАЛЬНОЕ КОСМИЧЕСКОЕ АГЕНТСТВО



«Центр оперативного приема, обработки и распространения спутниковых данных о Земле «Отрадное»

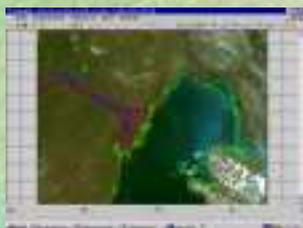


*IV Всероссийская конференция «Современные проблемы ДЗЗ из космоса»
Ноябрь 2006 г.*



Основные задачи

Центра оперативного приема, обработки и распространения спутниковых данных о Земле «Отрадное»



- Выполнение функций головной организации Российского космического агентства по эксплуатации космических систем ДЗЗ в интересах социально-экономического развития Российской Федерации и международного сотрудничества;
- Выполнение функций Оператора по эксплуатации и целевому использованию российской системы ДЗЗ и обеспечению потребителей данными ДЗЗ;
- Обеспечение и проведение летных испытаний бортовой научно-информационной аппаратуры КА ДЗЗ;
- Планирование съемок, прием, регистрация, обработка и распространение космической информации ДЗЗ, получаемой с российских КА ДЗЗ;
- Обеспечение данными ДЗЗ федеральных, региональных, ведомственных и коммерческих потребителей;
- Создание и ведение электронного каталога и фонда данных ДЗЗ из космоса и тематической продукции, создаваемой на их основе;
- Координация и научно-методическое руководство российскими и зарубежными центрами и станциями приема, обработки и архивации данных ДЗЗ с российских КА;
- Взаимодействие с профильными зарубежными организациями по вопросам получения, обработки, хранения и распространения данных ДЗЗ;
- Разработка научных и прикладных проектов, в том числе международных, с целью получения новых видов информационных продуктов на базе космических средств наблюдения;
- Участие в международном научно-техническом сотрудничестве в рамках межправительственных соглашений и осуществление международного обмена космической информацией в соответствии с принятыми соглашениями и контрактами.



ROSKOSMOS

Оператор КС ДЗЗ



Оператор КС ДЗЗ

- орган комплексного планирования и координации работ по эксплуатации КС ДЗЗ, а также обеспечения космической информацией Федеральных и Региональных органов управления, других потребителей в интересах социально-экономического и научного развития страны, международного сотрудничества.

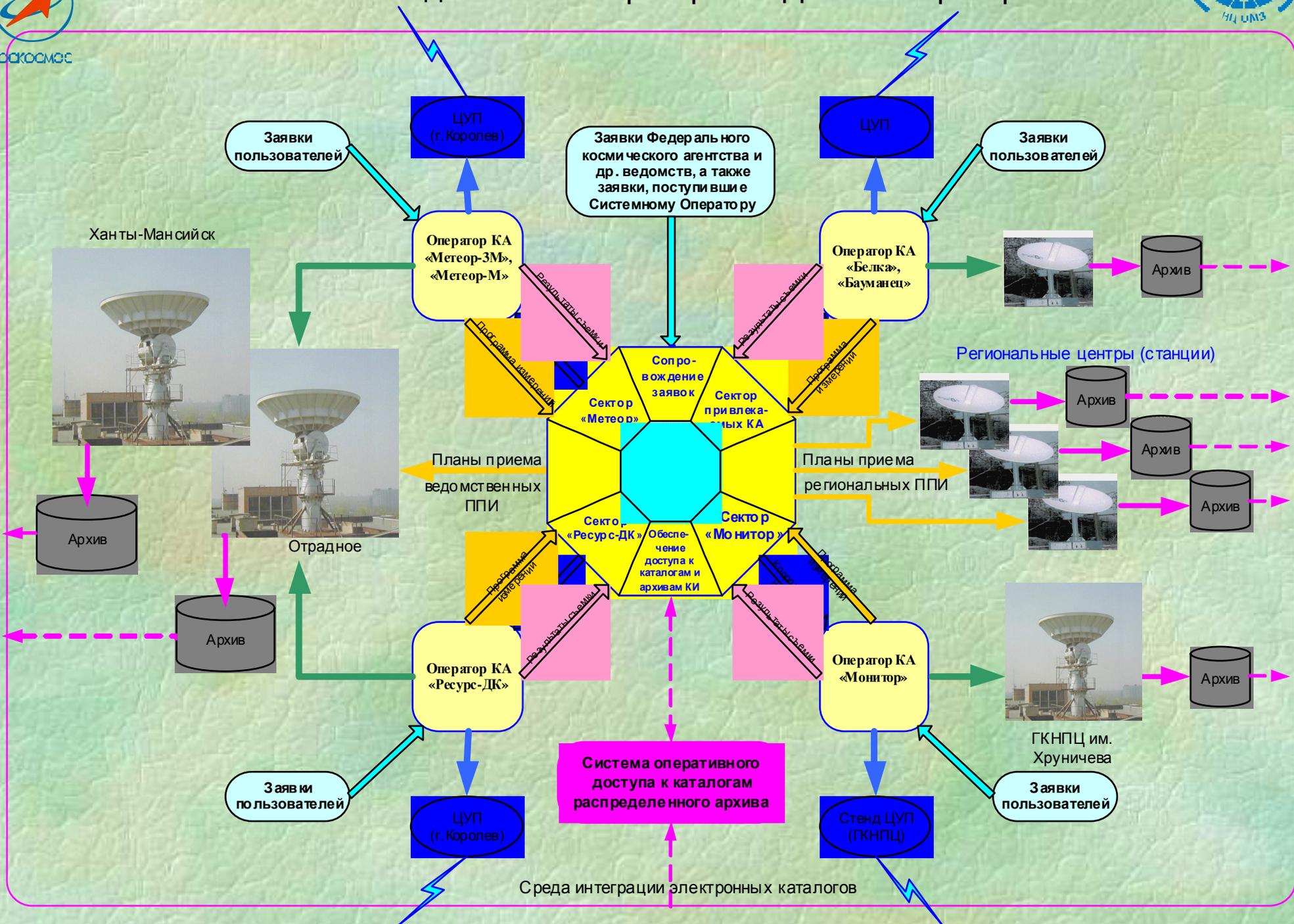
Оператор КС ДЗЗ взаимодействует с организациями:

- Федеральным космическим агентством;
- ЦУП КА Федерального космического агентства;
- Оператором Минобороны РФ;
- Операторами КА;
- Ведомственными центрами приема и обработки данных;
- Региональными центрами приема и обработки данных;
- Другими пользователями данных космических наблюдений.

Оператор КС ДЗЗ наделен функциями:

- координация планирования работы бортовой целевой аппаратуры всех КА, входящих в группировку, с целью обеспечения эффективного использования всех располагаемых ресурсов КА ДЗЗ и ППИ;
- постановка ППИ на абонентское обслуживание;
- управление технологической цепочкой «заявка – информационная продукция»;
- заключение и реализация договоров с потребителями на проведение космических съемок, на получение оперативных и (или) архивных данных космических наблюдений и на создание продукции на их основе;
- маркетинг информационных услуг.

Схема взаимодействия Оператора КС ДЗЗ с Операторами КА



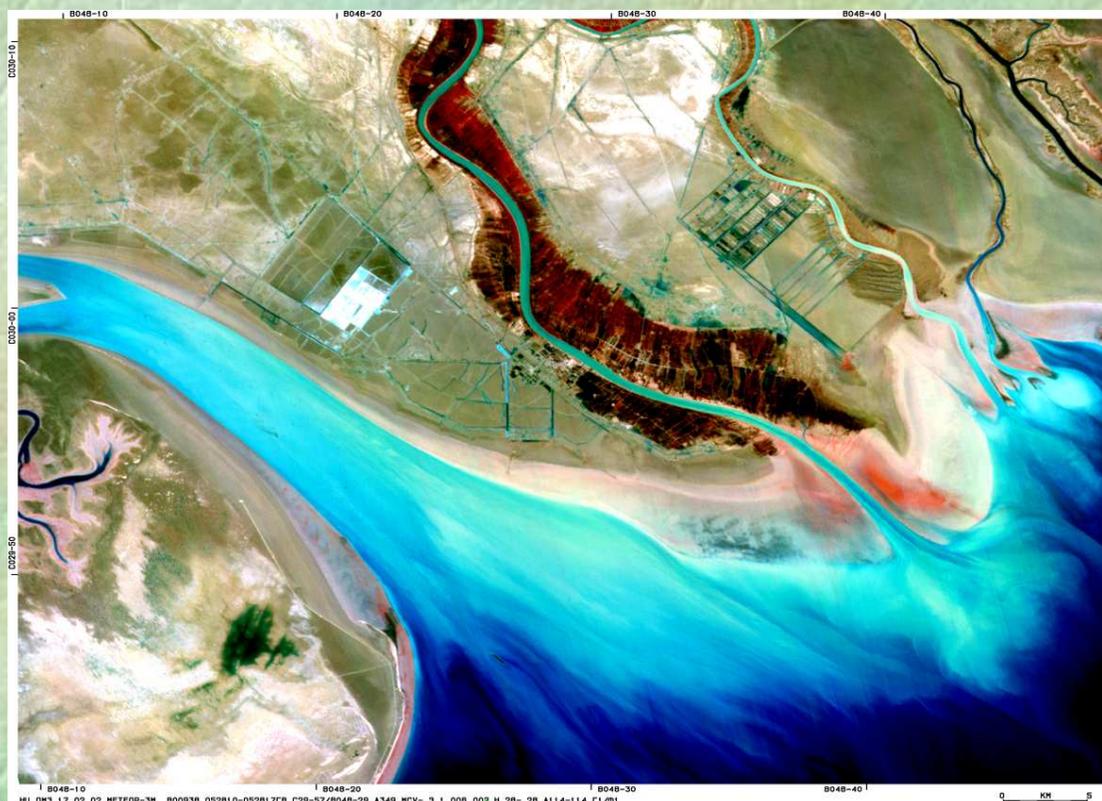


КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИЕМА, ОБРАБОТКИ, КАТАЛОГИЗАЦИИ, АРХИВАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



- Комплекс технических, программных и методических средств обеспечивает проведение полного технологического цикла работ с данными космического наблюдения земной поверхности.

- Средства регистрации и предварительной обработки могут адаптироваться для приема и обработки данных с любых российских и зарубежных ИСЗ.



- Комплекс приема, обработки, каталогизации, архивации и распространения данных космического наблюдения функционирует как единая информационная система, элементы которой удовлетворяют требованиям аппаратной, программной, информационной и лингвистической совместимости.



ВЫСОКОИНФОРМАТИВНЫЙ НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС ПК-7



Комплекс ПК-7 обеспечивает прием информации со скоростью до 300 Мбит/с с российских и зарубежных КА типа «Метеор», «Ресурс», «Океан», «Монитор-Э», «Ресурс-ДК», ERS-2 и других, имеющих орбиты высотой от 350 до 1500 км.



АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
управления антенной;
программного управления трактом приема, демодуляции,
кадровой синхронизации и имитации;
оперативного просмотра принимаемой информации;
регистрации информации в темпе ее поступления.



НИЗКОИНФОРМАТИВНЫЙ НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС ПК-2



Комплекс ПК-2 обеспечивает прием информации со скоростью до 15 Мбит/с с российских и зарубежных КА типа «Метеор», «Коронас-Фотон», «NOAA», «Terра», «Aqua» и других, имеющих орбиты высотой от 350 до 1500 км.



АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

управления антенной;
приема информации по каналу 1,7 ГГц;
приема информации по каналу 8,2 ГГц;
регистрации информации;



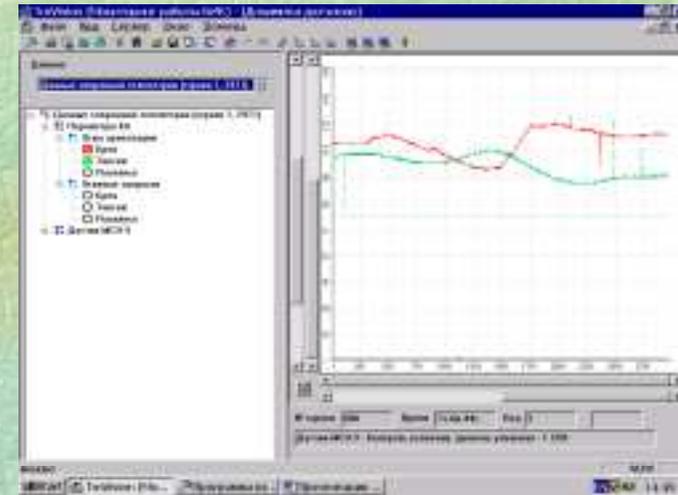
ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



Уточнение географической привязки исходного изображения с использованием электронной векторной

Технология предварительной обработки космической информации обеспечивает следующие виды контроля качества принятой информации:

- контроль соответствия фактических режимов работы аппаратуры с ранее запланированными и в программе измерений;
- контроль соответствия фактических значений параметров аппаратуры и параметров ориентации КА нормативными значениями;
- контроль орбитальных данных с целью уточнения географической привязки исходного изображения.



Графики динамики значений параметров ориентации КА

Параметр	Прогр. значения	Полученная информация	Результ
Состояние аппаратуры МСУЗ			
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ			
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма
Состояние аппаратуры МСУЗ	Успешно	Успешно	Норма

Отчет о режимах работы аппаратуры и контроль их соответствия программе измерений



Технология первичной обработки космической информации обеспечивает изготовление информационной продукции по заказам потребителей с использованием 4-х стандартных уровней обработки:

Уровень обработки - 0

Выполняется:

- фильтрация импульсных помех;
- коррекция и восстановление сбойных и пропущенных строк;
- формирование текстовой аннотации.

Уровень обработки - 1

Включает обработку уровня 0, дополнительно обеспечивается:

- фотометрическая коррекция статистическим методом,
- географическая привязка по орбитальным и телеметрическим данным,
- формирование аннотации в растровой форме.

Уровень обработки - 2

Включает обработку уровня 1, дополнительно обеспечивается:

- устранение геометрических искажений с билинейной яркостной интерполяцией,
- трансформирование в картографическую проекцию,
- геометрическое совмещение спектральных каналов МСУ-Э с повышенной точностью.

Уровень обработки - 3

Включает обработку уровня 1 или 2, дополнительно обеспечивается географическая привязка и (или) геометрическая коррекция с использованием опорных точек местности.



Уровень обработки - 0



Уровень обработки - 3

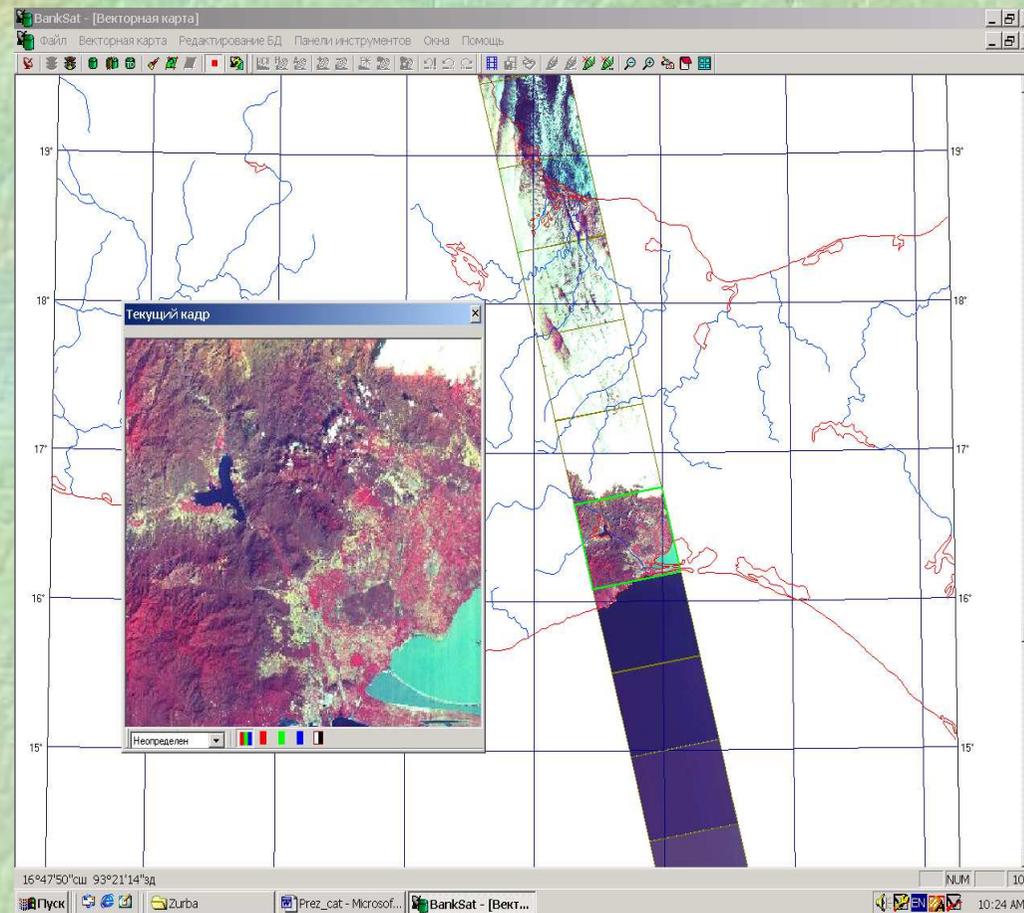


ТЕХНОЛОГИЯ КАТАЛОГИЗАЦИИ И АРХИВАЦИИ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



Технология каталогизации и архивации космической информации позволяет осуществлять:

- проведение в оперативном режиме каталогизации поступившей информации, включая выделение данных отдельных бортовых приборов наблюдения, их географическую привязку, формирование сжатых изображений, оценку облачного покрытия, занесение атрибутивной информации и сжатых изображений в базу данных электронного каталога;
- ведение оперативного архива на магнитных дисках и архива длительного хранения на магнитных лентах;
- ведение электронного каталога космической информации;
- обеспечение доступа потребителей к космической информации по локальной сети и сети Интернет с использованием технологии поиска необходимых данных по электронному каталогу.



*Вид маршрута съемки сканером МСУ-Э после
разбивки на равновеликие кадры*



Архив данных дистанционного зондирования Земли из космоса



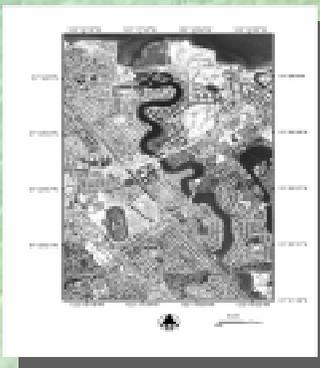
Тип КА	Тип аппаратуры	Разрешение	Кол-во сеансов	Объем данных Гбайт	Кол-во лент рабочая/мастер копия	Годы
«Ресурс-О1» № 2	МСУ-СК, МСУ-Э	150 м, 40 м	760	145	5/5	1990-1994 г.г.
«Ресурс-О1» № 3	МСУ-СК, МСУ-Э	150 м, 40 м	583	224	7/7	1994-1998 г.г.
«Ресурс-О1» № 4	МСУ-СК, МСУ-Э	150 м, 40 м	272	203	6/6	1998-1999 г.г.
«Океан-О»	МСУ-СК, МСУ-В	150 м, 50 м	397	202	7/7	1999-2002 г.г.
«Метеор-3М» №1	МСУ-СМ, МСУ-Э Научные данные: МТВЗА, МИВЗА, МСГИ-5ЕИ, КГИ- 4С,СЕЙДЖ	250 м, 30 м	Всего по КА «Метеор- 3М» 3170	1885,6 327,1	54/54 11	2001- 7.03.2006 г.г.
«Комета»	КВР-1000 ТК-350	2 м 10 м	51 маршрут 21 маршрут	1878,2	48/48	1.10.2000-10.11.2000г.
TERRA	MODIS	250 м, 1 км	1980	1225,9	40/40	2003-25.04.2006 г.г.
ERS	SAR	30 м	26	пилотные проекты 65,1	3/3	2003-25.04.2006 г.г.
«СИЧ-1М»	Данные с КНА «Вариант»		15	9,4	1	2004 г.
«Монитор-Э»	ПСА РДСА	8 м 20 м	282 159	1025 253	8	с 2005.г.
				Суммарный объем 7443,3	Всего лент 194/170	

Потребителям обеспечен оперативный доступ к электронному каталогу через Интернет (WWW.NT.SOMZ.RU)

Научный центр оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ) : тел. (495) 105-04-19, факс (495) 404-77-45, e-mail: NT.SOMZ@NT.SOMZ.RU



Информационные продукты и услуги



- Планирование космической съемки требуемых районов с разрешением до 1 метра;
- Предоставление цифровых оперативных и архивных данных – ДЗЗ различного пространственного разрешения с российских (Ресурс-01, Океан-О, Енисей, Комета, Аркон, Метеор-3М №1, Монитор-Э, Ресурс-ДК, Метеор-М, Электро-Л) и зарубежных (Quickbird, Ikonos, Eros, Spot, ERS, IRS, Landsat, Radarsat, Terra (радиометр Modis), NOAA (радиометр AVHRR), Aqua, Envisat) спутников;
- Помощь в подборе данных, изготовление файлов выходных форм с результатами поиска;
- Стандартная обработка спутниковых изображений, включая фотометрическую коррекцию и географическую привязку, трансформирование изображения в специальные картографические проекции, устранение геометрических искажений;
- Разработка и реализация технологий тематической обработки космической информации, позволяющих осуществлять мониторинг землепользования, лесной растительности, водных поверхностей, нефтяных загрязнений, лесных пожаров, затоплений, эколого-геологический мониторинг, прогнозирование и космический мониторинг предвестников землетрясений и др.;
- Разработка топографических, специальных и тематических карт различных масштабов на основе спутниковых данных;
- Создание продуктов обработки высоких уровней, в том числе ортотрансформированных изображений с линейным разрешением от 1 метра, фотокарт, композитных изображений, цифровых моделей рельефа, цифровых карт с разделением по отдельным тематическим слоям, геоинформационных систем по данным ДЗЗ детального разрешения;
- Выполнение совместных тематических проектов;
- Проведение обучения и методических консультаций по приему, обработке и использованию космической информации.



РОСКОСМОС

ТЕХНОЛОГИИ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



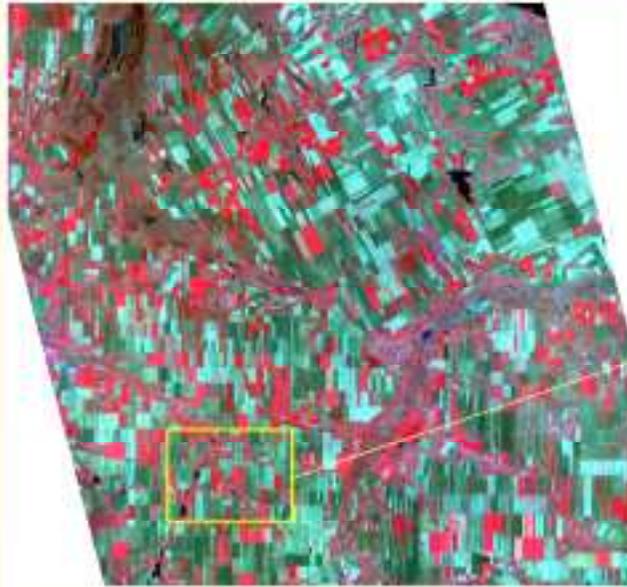
- **мониторинг землепользования** (оценка состояния сельскохозяйственной растительности; прогноз урожайности; картирование и оценка состояния почв; контроль сельхозработ)
- **мониторинг лесной растительности и пожаров** (выявление очагов лесных и тундровых пожаров; оценка выгоревших площадей леса; изучение состояния лесов; инвентаризация лесного фонда; изучение лесопользования)
- **мониторинг водных поверхностей** (картирование температуры водной поверхности; изучение поверхностных вод суши; мониторинг гидрохимических загрязнений водных поверхностей; изучение шельфовой и береговой зоны морей; оценка состояния снежного и ледяного покрова)
- **мониторинг речных и пойменных затоплений** (оценка степени затопления поймы; контроль объемов воды и расчет уровней затопления; определение количества и площадей затопленных сельхозземель; оценка последствий затоплений)
- **эколого-геологический мониторинг** (мониторинг вблизи промышленных объектов и крупных мегаполисов, районов нефте- и газодобычи, трасс продуктопроводов; уточнение структурно-геологических карт для поиска полезных ископаемых и оценки сейсмической опасности; наблюдение зон катастроф и чрезвычайных ситуаций)
- **прогнозирование и космический мониторинг предвестников землетрясений** и др.



Ставропольский край выбран планом для отработки методики дешифрирования сельскохозяйственных угодий по спутниковым данным МСУ-Э КА «Метеор-ЭМ» №1

Дешифрирование проводится на основе опорных наземных данных - карт почвен, предоставляемых сельхозпроизводителем. В результате возможна проведение универсальной для серии изображений классификации по трем спектральным каналам. При отсутствии опорных данных проводится неуправляемая классификация в автоматическом режиме, основанная на заложенных в программное обеспечение алгоритмах.

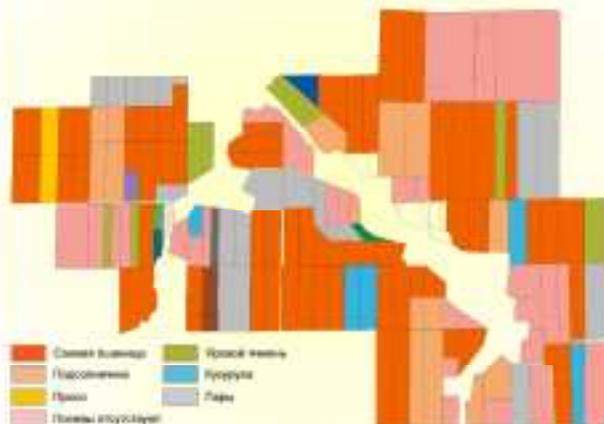
ГЕОТРАНСФОРМИРОВАННОЕ
ИЗОБРАЖЕНИЕ КА "МЕТЕОР-ЭМ" №1,
АППАРАТУРА МСУ-Э,
ВИТОК 12849, 7 ИЮЛЯ 2004 Г.



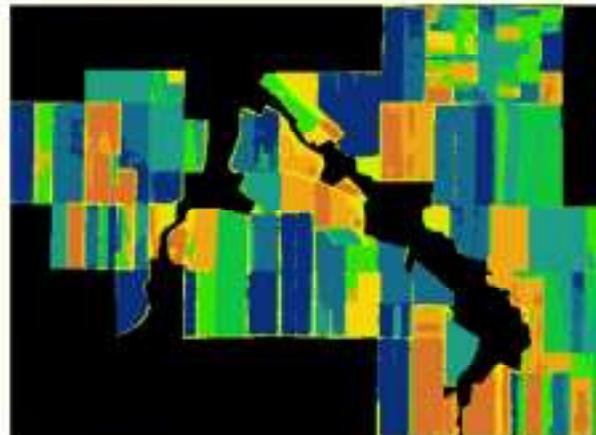
ФРАГМЕНТ ИЗОБРАЖЕНИЯ МСУ-Э,
СОДЕРЖАЩИЙ ТОЛЬКО ПОСЕВНЫЕ ТЕРРИТОРИИ (ПОЛЯ)



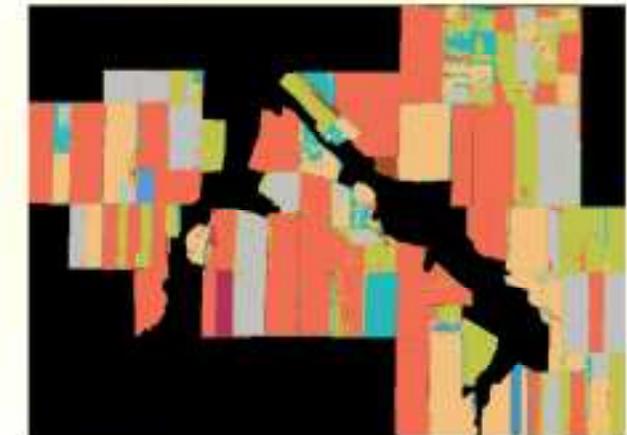
ВЕКТОРНАЯ КАРТА-СХЕМА ПОСЕВОВ,
ПРЕДОСТАВЛЕННАЯ СЕЛЬХОЗПРОИЗВОДИТЕЛЕМ



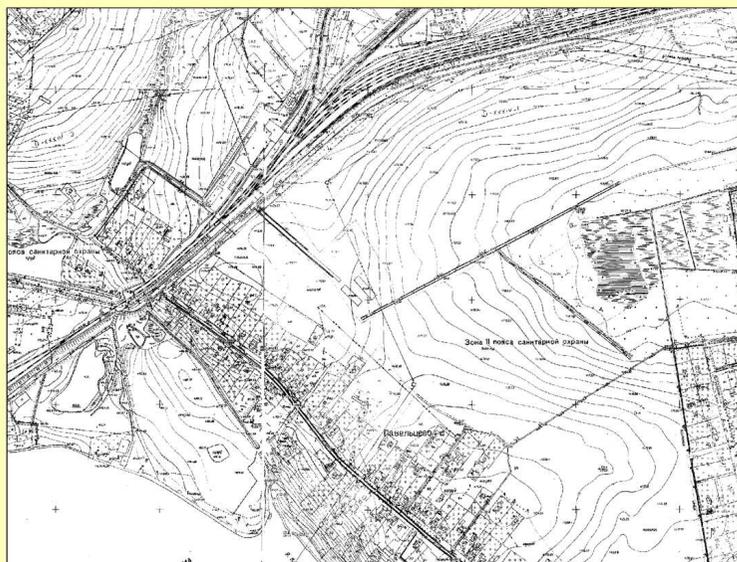
АВТОМАТИЧЕСКАЯ (НЕКОНТРОЛИРУЕМАЯ) КЛАССИФИКАЦИЯ
МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ



КЛАССИФИКАЦИЯ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ
С ОБУЧЕНИЕМ НА ОСНОВЕ КАРТЫ-СХЕМЫ ПОСЕВОВ



КАДАСТРОВЫЙ ПЛАН ГОРОДА. МАСШТАБ 1:2000 (ФРАГМЕНТ)



ОБНОВЛЕНИЕ КАДАСТРОВОГО ПЛАНА ПО КОСМИЧЕСКОМУ СНИМКУ



Обновление кадастровых планов по материалам космической съемки позволяет вести независимый мониторинг и учет ведомственных объектов, более рационально и достоверно проводить проектно-изыскательские градостроительные работы, привлечь меньшее количество материалов наземных съемок.

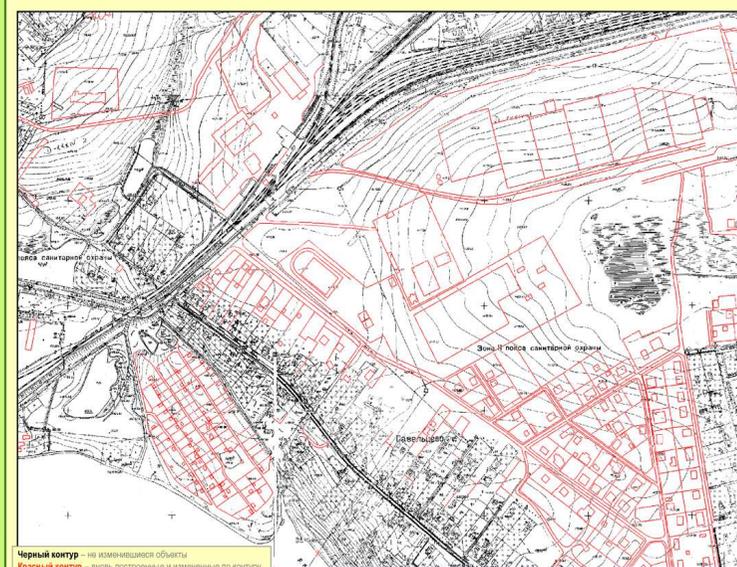
Обновление кадастровых планов по спутниковым данным высокого разрешения (в зависимости от требуемого масштаба) может выполняться в различной форме:

- редактированием растровой основы (плана), состоящем в отрисовке контуров новых объектов и уточнении контуров изменившихся объектов; возможно нанесение рисунка характеристик объектов (при наличии наземных статистических данных);
- созданием или редактированием цифрового векторного плана, состоящем из тематических слоев (населенные пункты, пути сообщения и т.д.)

МАТЕРИАЛ ДЛЯ ОБНОВЛЕНИЯ - КОСМИЧЕСКИЙ СНИМОК (РАЗРЕШЕНИЕ 4 М)



ОБНОВЛЕННЫЙ КАДАСТРОВЫЙ ПЛАН. МАСШТАБ 1:2000



Черный контур - не изменившиеся объекты
Красный контур - вновь построенные и измененные по контуру

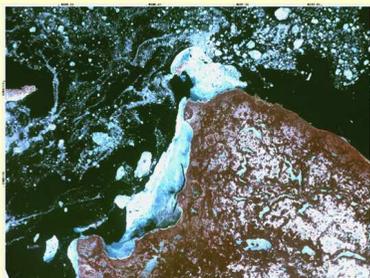


РОСКОСМОС

МОНИТОРИНГ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ



РДСА КА "Монитор-Э", 15 декабря 2005 г.
о. Сахалин, прол. Невельского, разрешение 20 м



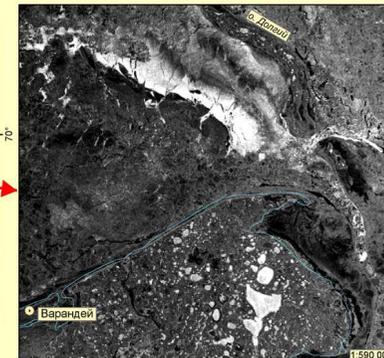
МСУ-Э КА "Метеор-3М" №1, 28 апреля 2002 г.
П-ов Онежский, разрешение 32 м



MODIS КА Terra, 9 июля 2003 г.,
разрешение 250 м, каналы 2, 1 и 4
Карское море



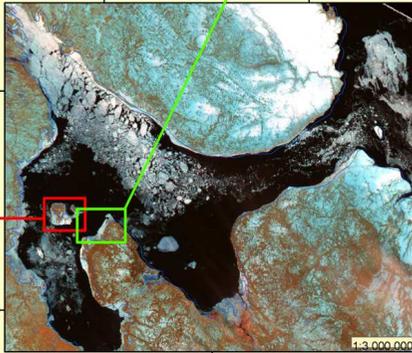
MODIS КА Terra, 8 апреля 2004 г.,
разрешение 250 м, каналы 2, 1, 3
Белое и Карское моря



SAR КА ERS-2, 20 января 2003 г.,
разрешение 25 м
Ненецкий АО, Баренцево море,
мыс Медынский Заворот



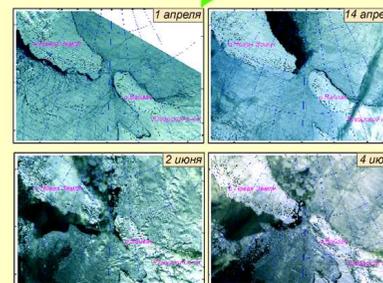
МСУ-Э КА "Метеор-3М" №1, 13 марта 2002 г.
Соловецкие о-ва, разрешение 32 м



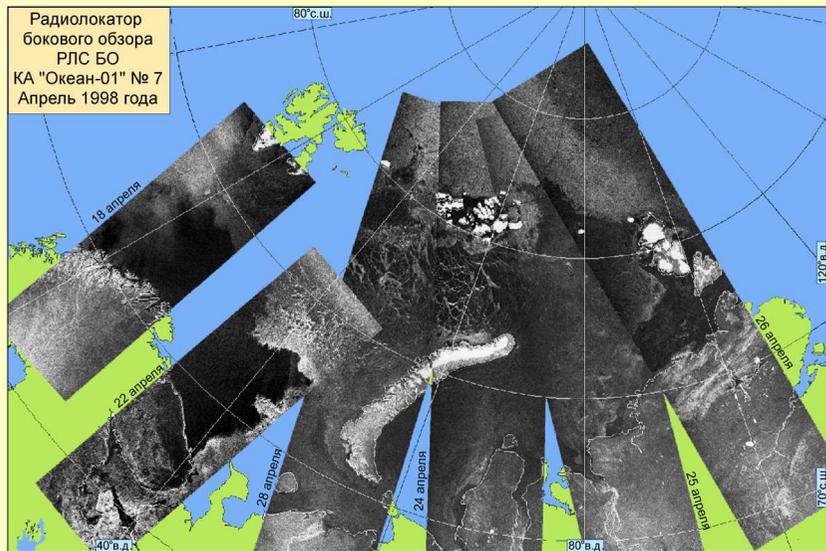
MODIS КА Terra, 28 апреля 2004 г., каналы 2,1,3
Белое море



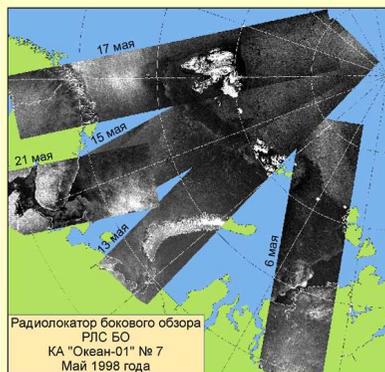
МСУ-Э КА "Метеор-3М" №1, 16 июля 2002 г.
архипелаг Новая Земля



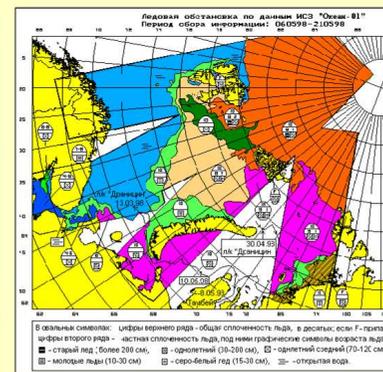
Динамика состояния ледяного покрова
в проливе Карские Ворота в 2003 г.
по данным MODIS КА "Terra"



Радиолокатор
бокового обзора
РЛС БО
КА "Океан-01" № 7
Апрель 1998 года



Радиолокатор бокового обзора
РЛС БО
КА "Океан-01" № 7
Май 1998 года



Ледовая обстановка по данным ИСЗ "Океан-01"
Полная обзорная информация: 05.05.98 - 21.05.98

В осяевых символах: цифры верхнего ряда - общая сплоченность льда, в десятках, если 7 - ледяная черта в первом ряду - общая сплоченность льда, под ней границейские символы возраста льда: ■ - старый лед (более 200 см), □ - орантовый (10-200 см), □ - орантовый молодой (10-120 см), □ - молодой лед (10-30 см), □ - серо-белый лед (15-30 см), □ - оттаявшая вода.

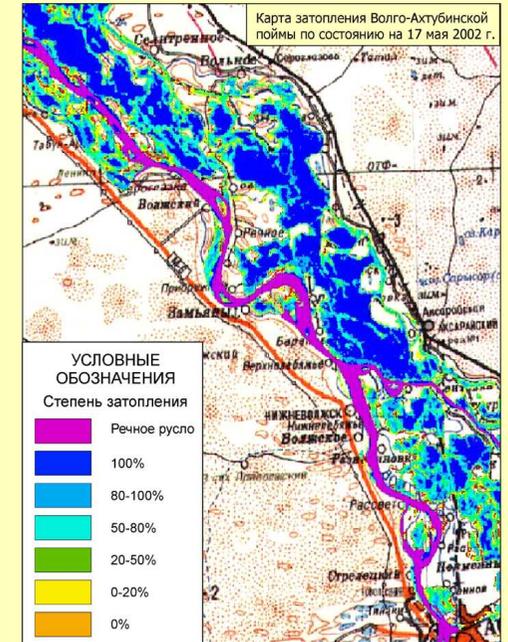
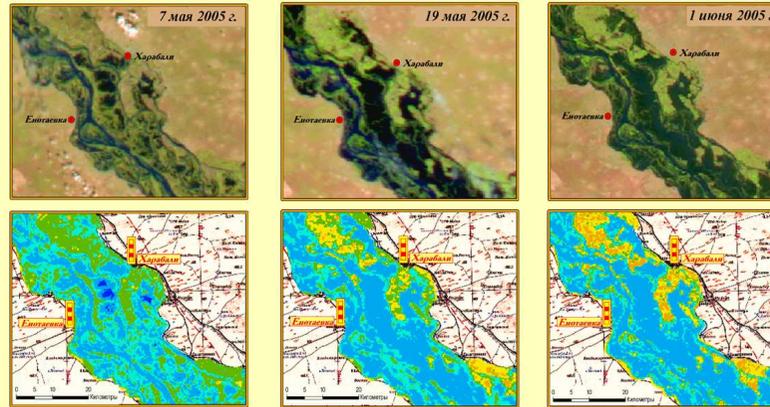
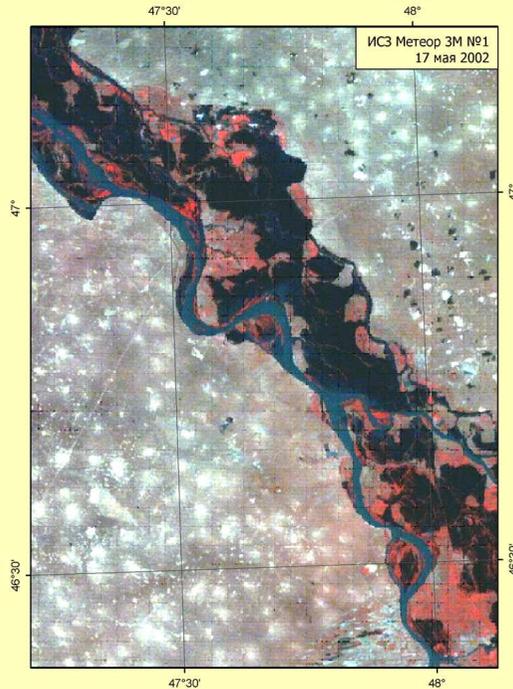
Карта подготовлена экспертами ААНИИ, С.-Петербурга

В условиях полярной ночи и частого наличия облачного покрова в Арктике радиолокатор является основным и практически незаменимым прибором наблюдения за ледовой обстановкой в оперативном режиме. Мозаики изображений РЛС БО КА "Океан-01" №7 демонстрируют возможность осуществления ледовой разведки из космоса в морях Северного Ледовитого океана.

Оперативный мониторинг ледовой обстановки позволяет решать следующие задачи:

- обеспечение безопасности судоходства:**
 - обнаружение зон скопления многолетних и толстых однолетних льдов, опасных для судоходства
 - обнаружение полыней и разводий, пригодных для судоходства
 - обнаружение айсбергов, локализация зон сжатия и разрежения льда
- обеспечение безопасности работ по добыче полезных ископаемых на шельфе**
- обнаружение разливов нефти и мазута**
- изучение динамики ледяного покрова для моделирования глобальных изменений климата**
- построение карт ледовой обстановки**

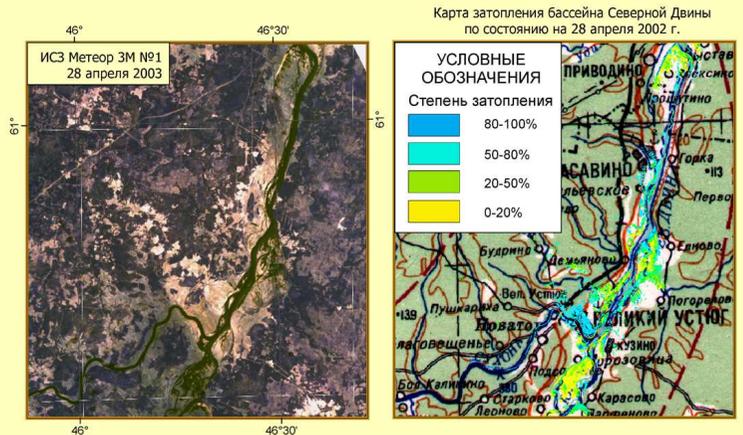
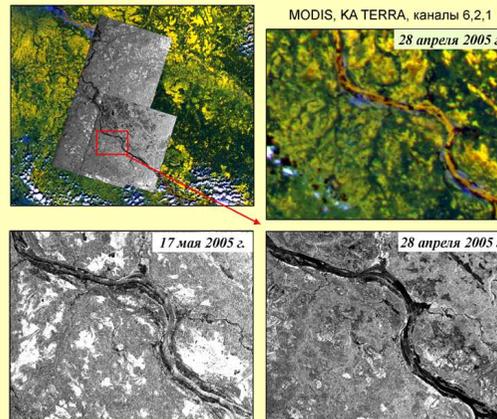
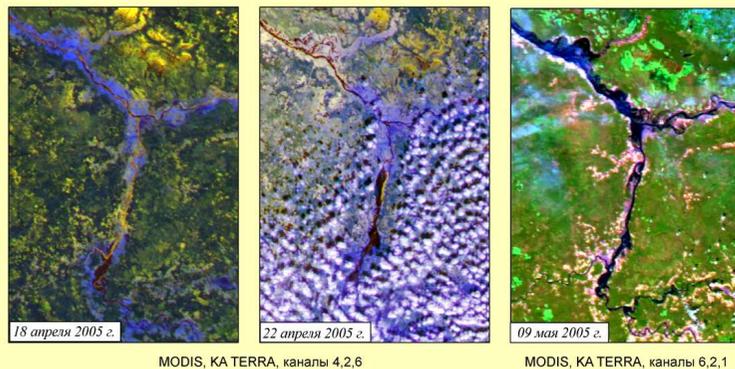
МОНИТОРИНГ ЗАТОПЛЕНИЯ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ



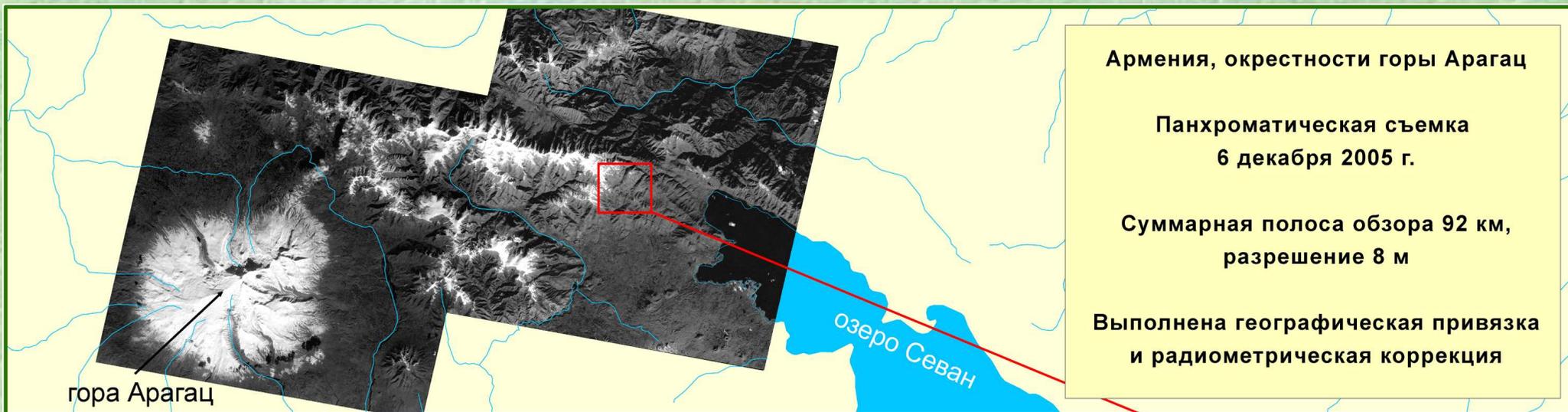
Спутниковые данные используются на всех этапах мониторинга наводнений и обеспечивают решение следующих задач:

- оценка степени затопления пойм рек (в процентах);
- оценка уровней затопления;
- получение карт-схем затопления пойм рек;
- оценка площадей в поймах рек, пострадавших от затопления

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КА ДЛЯ МОНИТОРИНГА НАВОДНЕНИЙ В БАССЕЙНЕ СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ



ПАНОХРОМАТИЧЕСКАЯ СЪЕМКА АППАРАТУРОЙ ПСА КА «МОНИТОР-Э»



Армения, окрестности горы Арагац

Панхроматическая съемка
6 декабря 2005 г.

Суммарная полоса обзора 92 км,
разрешение 8 м

Выполнена географическая привязка
и радиометрическая коррекция

МОНИТОРИНГ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ



Западный Казахстан, горные разработки -
карьер по добыче фосфатного сырья
ПСА КА "Монитор-Э", съемка от 5 января 2006 г.

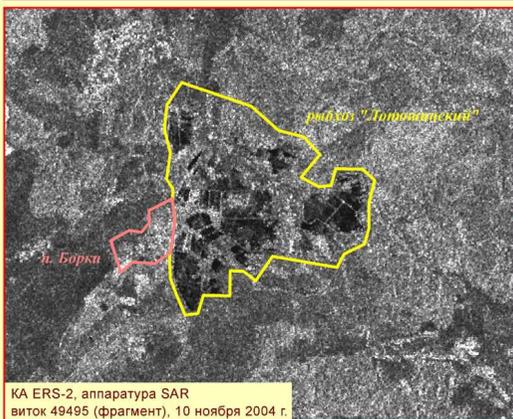
*По данным детальной съемки с помощью
прибора ПСА КА "Монитор-Э"
решаются следующие задачи:*

- *учет территориальных изменений
промышленных объектов, необходимый
для административного регулирования
территориально-земельных отношений*
- *мониторинг экологического загрязнения
окружающей среды (выбросы в атмосферу,
почвенные загрязнения, сток неочищенных
вод) для оценки ущерба, наносимого
населению и природным ландшафтам*
- *мониторинг последствий техногенных
и природных катастроф*



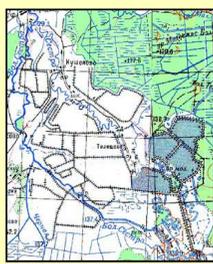
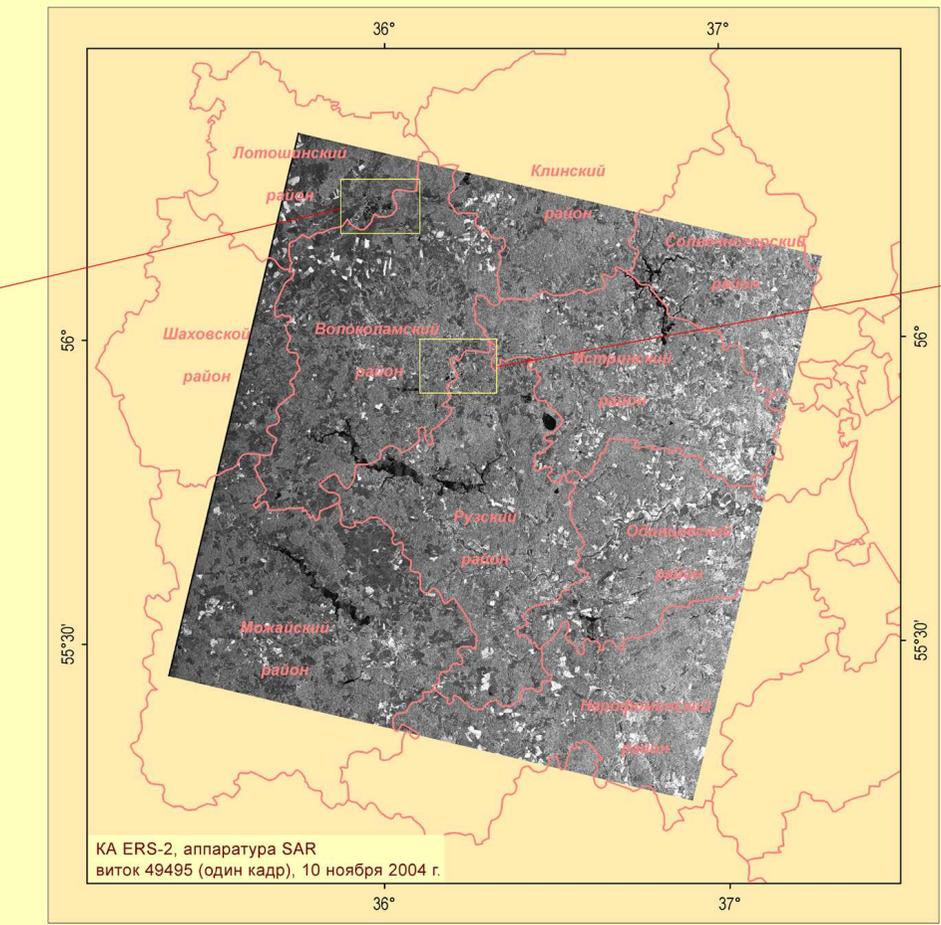
Армения, теплоцентраль вблизи города Джрарат
ПСА КА "Монитор-Э", съемка от 6 декабря 2005 г.

Лотошинский район Рыбхоз "Лотошинский"

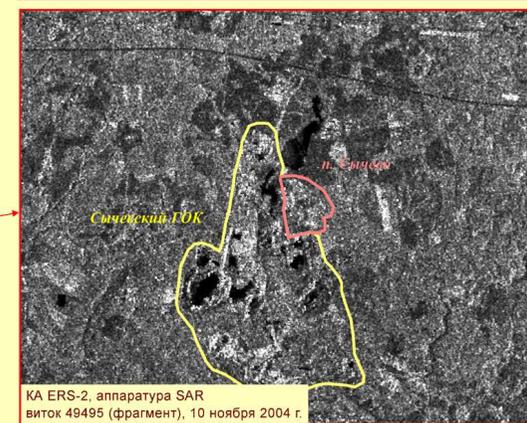


Мониторинг гидротехнических сооружений на основе космических данных важен для экологических, кадастровых и коммунальных служб регионального и муниципального уровня, а также управлений сельского хозяйства

Спутниковые данные позволяют осуществлять оперативный контроль за состоянием водных объектов и окружающих сельскохозяйственных угодий



Волоколамский район Сычевский ГОК

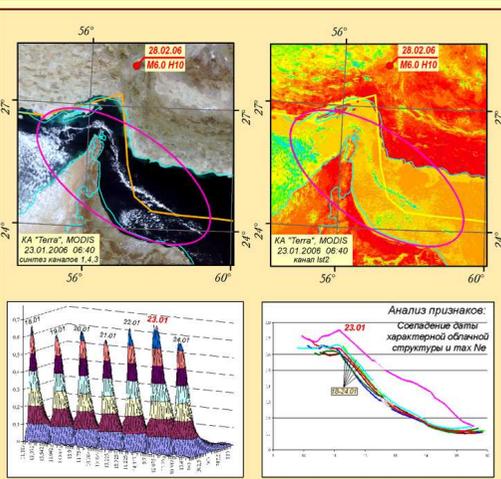


Мониторинг карьеров горно-обогатительных комбинатов важен для экологических и кадастровых служб регионального и муниципального уровня

Получаемые количественные оценки позволяют осуществлять контроль ущерба окружающей среде от выработок, обеспечивают землеустроительные и учетные работы

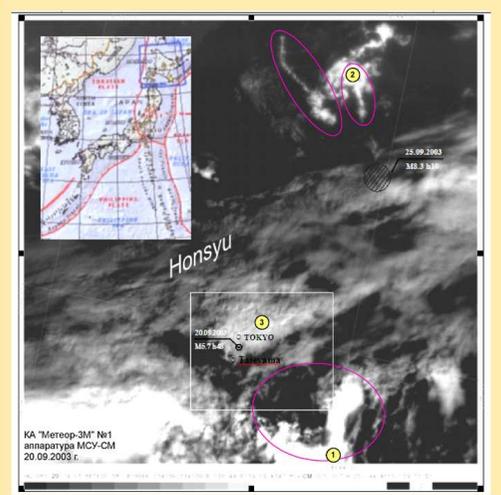


ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ ПРЕДВЕСТНИКОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

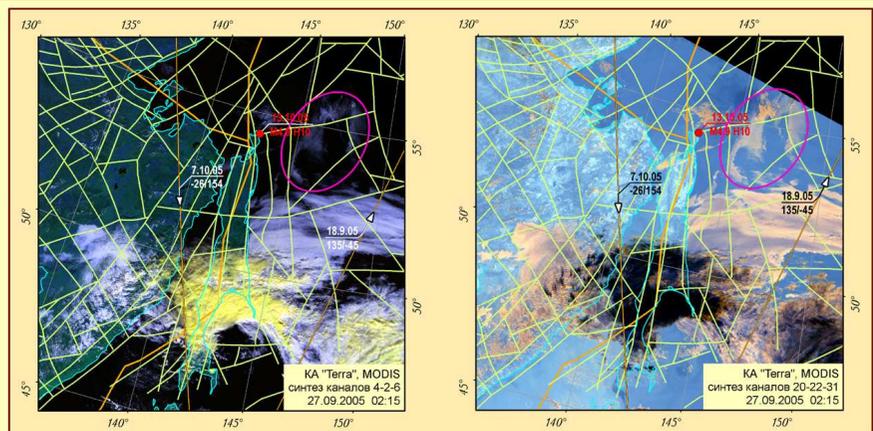


Профили электронной концентрации Ne по данным GPS №18 в зоне подготовки ЗМТ 18-24.01.06 на юге Ирана

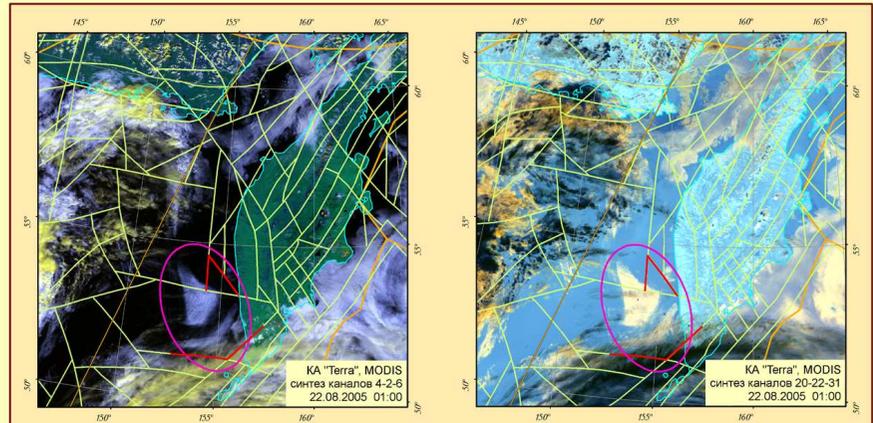
Облачные и ионосферные признаки - предвестники ЗМТ на юге Ирана 28 февраля 2006 г. с М 6.0



Облачные предвестники 1 2 3 землетрясения на острове Хоккайдо 25 сентября 2003 г. с магнитудой М8.1
Изображение передано японским геофизикам за сутки до землетрясения



Облачные признаки землетрясения 13 октября 2005 г. на Сахалине



Облачные признаки землетрясений в Курило-Камчатской зоне 25, 27 августа и 2 сентября 2005 г.

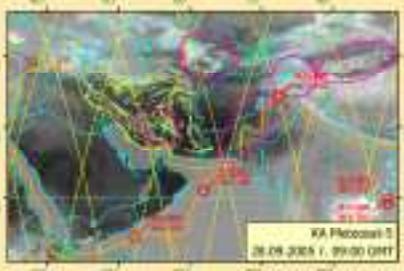
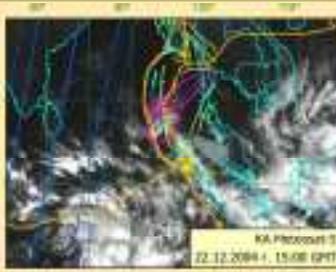
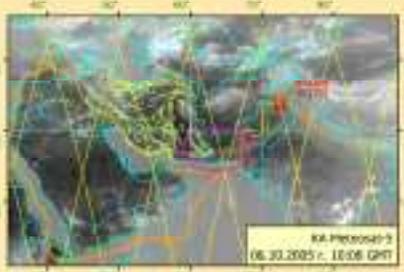
Разработанные в ИЦ ОМЗ методы прогнозирования и организация мониторинга предвестников землетрясений, технологические схемы обработки материалов космических наблюдений, имеющиеся программно-аппаратные средства позволяют решать следующие задачи:

- ◆ Формировать классы сейсмопрогнозных признаков в геосферных полях:
 - в литосфере по геотермальным и линейным аномалиям,
 - в атмосфере в виде облачных структур, трассирующих контуры активизированных разломов,
 - в ионосфере по изменению параметров плазмы и другим сопутствующим электромагнитным явлениям
- ◆ Проводить сейсмопрогнозные эксперименты по любой заявленной потребителем сейсмоопасной зоне
- ◆ Разрабатывать программы сейсмического мониторинга для существующих и перспективных КА ДЗЗ
- ◆ Осуществлять сбор, каталогизацию и архивирование данных с КА ДЗЗ с признаками подготовки землетрясений и тиражировать их на любую заявленную потребителем сейсмоопасную зону
- ◆ Формировать электронный атлас облачных структур сейсмогенного происхождения для различных сейсмоопасных регионов Земли

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

<p>13.10.05 M4.9 H10</p> <p>числитель - дата землетрясения знаменатель - магнитуда (M) глубина (H)</p> <p>границы плит, желобов</p> <p>разломы</p>	<p>18.09.05 135i-45</p> <p>сеismo-магнитные меридианы</p> <p>числитель - дата запуска землетрясения знаменатель - экваториальная долгота магнитного меридиана</p> <p>облачная структура с сейсмогенными признаками</p>
--	--

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ ПРЕДВЕСТНИКОВ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

<p>Детализация формирования облачных структур 25 декабря 2004 г. перед ЗМТ на Суматре 25 декабря 2004 г. с МГСА</p>	<h2>ПРИЗНАКИ СЕЙСМОГЕННЫХ ОБЛАКОВ НА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ</h2>	<p>Детализация формирования облачных структур с 10 сентября по 6 октября 2005 г. перед ЗМТ в Индонезии 8 октября 2005 г. с МГСА</p>		
 <p>КА Ресурс-С 22.12.2004 г. 11:00 GMT</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Размыкание облачности над зонами разломов с трассированием их контуров ✦ Экранирование разломом прохождения кучевых облаков с сохранением его конфигурации ✦ Эффекты повышенной конвекции воздуха над зоной разлома ✦ Искажение отраженного сигнала радиолокатора или сканера, проявляющееся в виде "шумовых" полей на космических снимках ✦ Аномальные образования в виде отсутствия облачности (провалы) на фоне активных циклонов ✦ Термальные аномалии в зоне подготовки землетрясения ✦ Изменение флюидо-воднонасыщения в активизированных линейчатых сетях и разломах, влияющее на структуру облачности ✦ По данным признаков анализируются космические изображения облачных структур с целью уточнения даты и места возможного землетрясения, предварительно рассчитанным по солнечным и геомагнитным данным 	<h3>АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трассирование ОС деформационных процессов в системе разломов южного Ирана 2. Периодическое появление ОС над одними разломами 3. Активизация по ОС западной границы Индостанской плиты (изображение 3) и разломов на Тибетском плато (3, 4) 4. Выстраивание цепочки ЗМТ вдоль сейсмомагнитной полосы запуска 	 <p>КА Ресурс-С 19.09.2005 г. 18:00 GMT</p>	
 <p>КА Ресурс-С 22.12.2004 г. 11:20 GMT</p>			 <p>КА Ресурс-С 29.12.2005 г. 18:00 GMT</p>	
 <p>КА Ресурс-С 22.12.2004 г. 14:00 GMT</p>		<h3>АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трассирование облачными структурами (ОС) участков активизированных разломов (АР) 2. Время жизни ОС 4 часа 3. Смещение ОС вдоль поля напряжений АР 4. ОС отражает механизм надвига блока 5. Интенсивность образований и размеры ОС указывают на подготовку мощного ЗМТ 	 <p>Сейсмо-магнитная карта-схема потенциальных землетрясений с магнитудой М 7,5+ до 2007 г.</p>	 <p>КА Ресурс-С 28.12.2005 г. 09:00 GMT</p>
 <p>КА Ресурс-С 22.12.2004 г. 15:00 GMT</p>			 <p>КА Ресурс-С 06.30.2005 г. 18:00 GMT</p>	



Торфяные болота
(старые торфоразработки)
в окрестностях г. Шатура,
Московская обл.

Данные дистанционного зондирования являются основной информацией для обнаружения лесных и торфяных пожаров

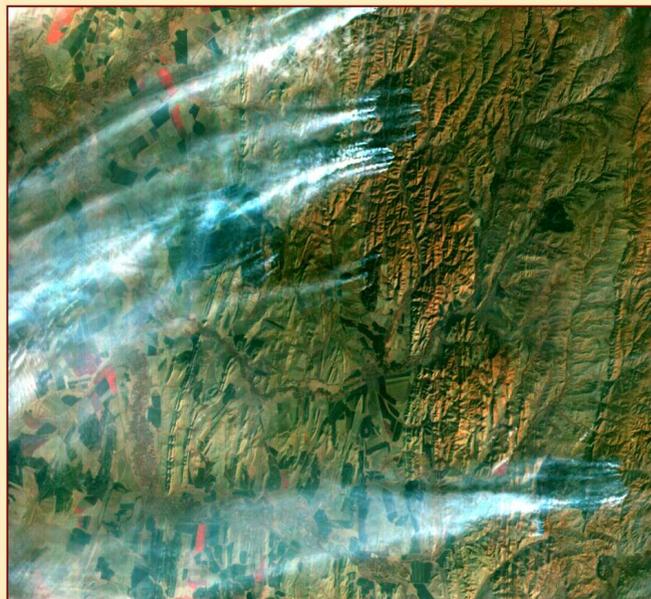


Сосновые леса
в Псковской обл.

Космический мониторинг лесных пожаров позволяет решать следующие задачи:

- ♦ Оценка возможности возникновения пожаров в регионах;
- ♦ Обнаружение лесных пожаров;
- ♦ Оценка выгоревших площадей;
- ♦ Обнаружение выгоревших объектов для оценки нанесенного ущерба

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ

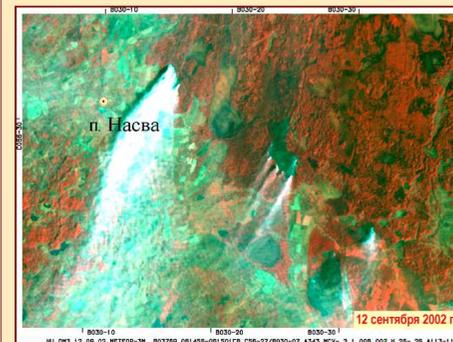


Россия, Южный Урал, 13 октября 2005 г.
МСУ-Э, "Метеор-3М №1"

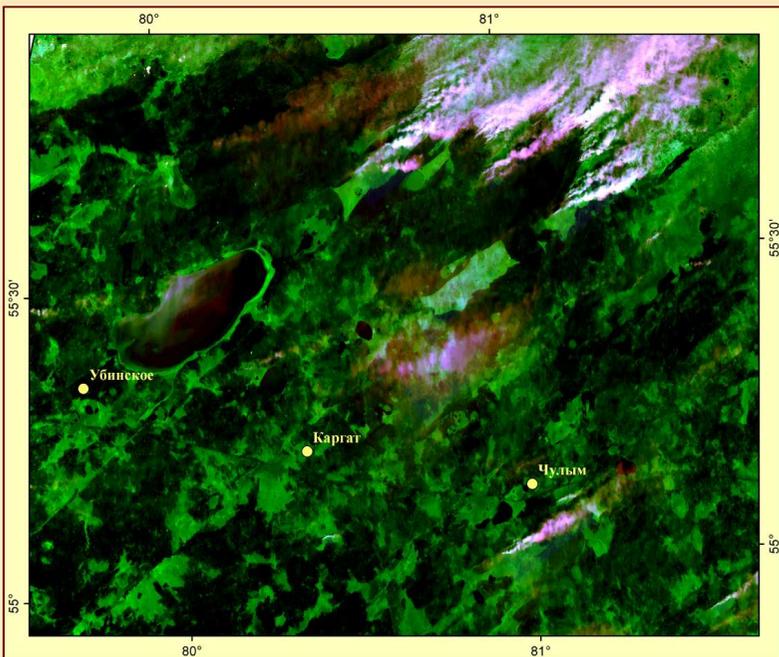
ТОРФЯНЫЕ ПОЖАРЫ



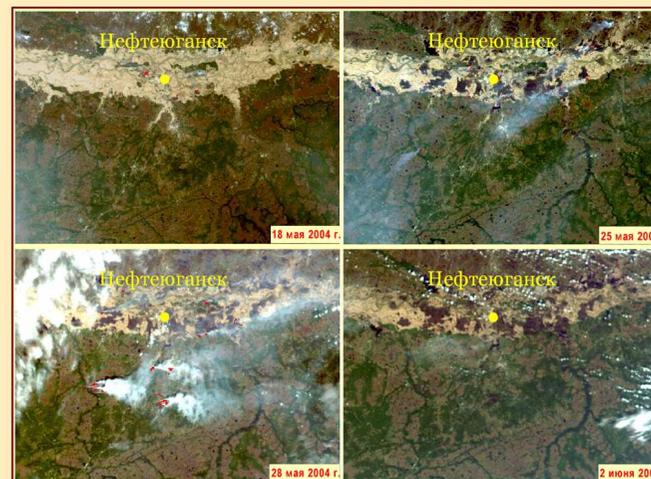
Россия, Московская обл., окрестности г. Шатура



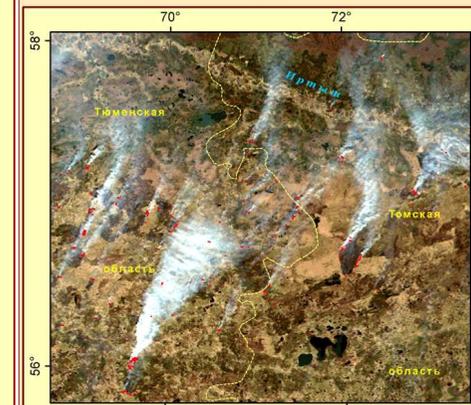
Россия, Псковская обл., окрестности п. Насва



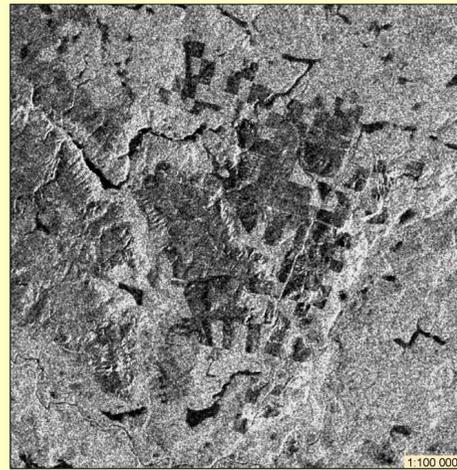
Россия, Новосибирская обл., окрестности г. Каргат, 13 мая 2006 г.
РДСА "Монитор-Э"



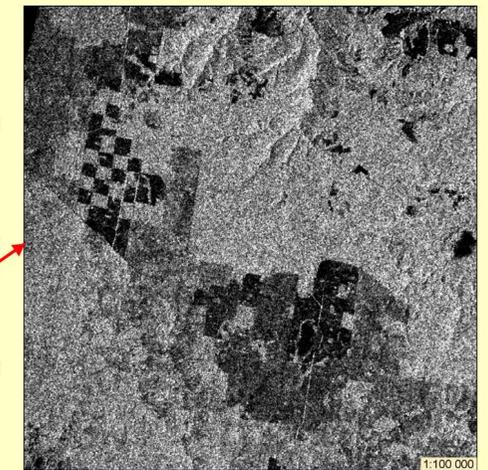
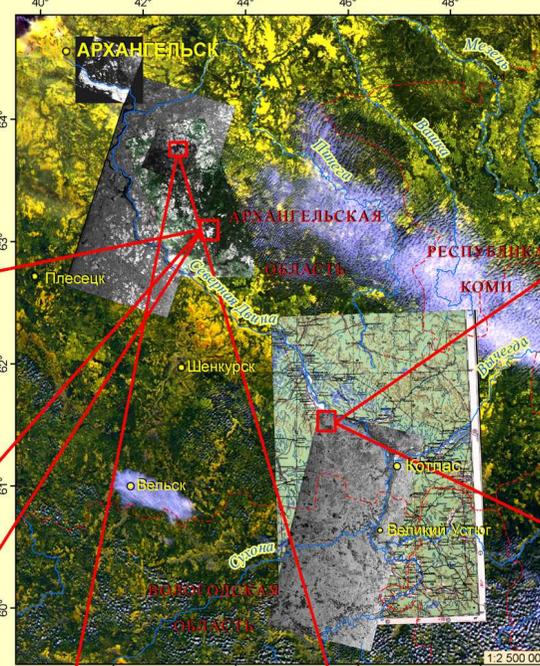
Россия, ХМАО, окрестности г. Нефтеюганск
MODIS "Terra", синтез каналов 1-4-3



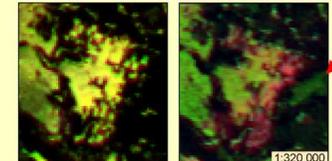
Россия, Западная Сибирь, 16 мая 2004 г.
MODIS "Terra", синтез каналов 1-4-3



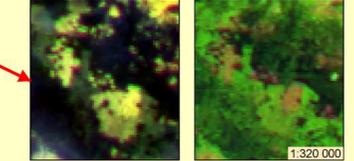
SAR ERS-2, 28 апреля 2005 г., разрешение 25 м



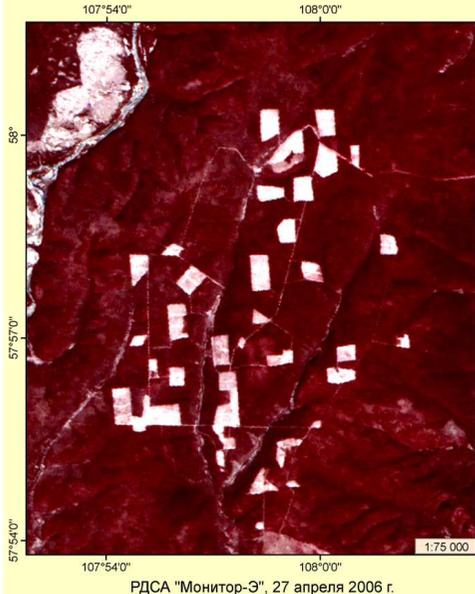
SAR ERS-2, 15 апреля 2003 г., разрешение 25 м



MODIS "Terra", 28 марта 2005 г. (слева) - 9 августа 2005 г. (справа)



MODIS "Terra", 28 марта 2005 г. (слева) - 9 августа 2005 г. (справа)



ПСА "Монитор-3", 7 апреля 2006 г.



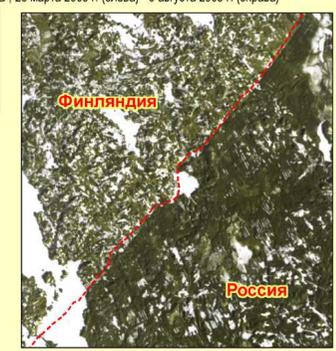
МСУ-Э "Метеор-3М" №1, 29 апреля 2004 г.



МСУ-Э "Метеор-3М" №1, 29 апреля 2004 г., разрешение 32 м



ПСА "Монитор-3", 26 апреля 2006 г., разрешение 8 м



МСУ-Э "Метеор-3М" №1, 14 марта 2002 г.



Космический мониторинг лесов позволяет решать комплексные управленческие задачи:

- лесопользование и лесовосстановление;
- поиск вырубок, в т.ч. незаконных;
- оценка лесных ресурсов с учетом вырубок, лесных пожаров, вредителей растений и прочих факторов

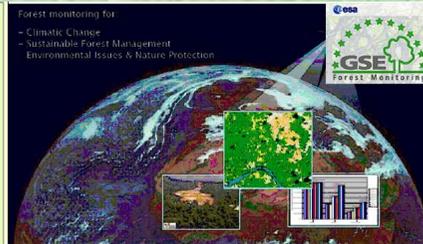


КОМПЛЕКСНЫЙ ПРОЕКТ ЕКА «GSE FOREST MONITORING»

ПРОЕКТ «ЛЕСНОЙ МОНИТОРИНГ В РОССИИ» (2004 г.)

Цели проекта

- ♦ Интеграция усилий российских и европейских служб в задачах лесного мониторинга
- ♦ Стандартизация выходных продуктов
- ♦ Обмен информацией
- ♦ Совершенствование методов усвоения спутниковой информации

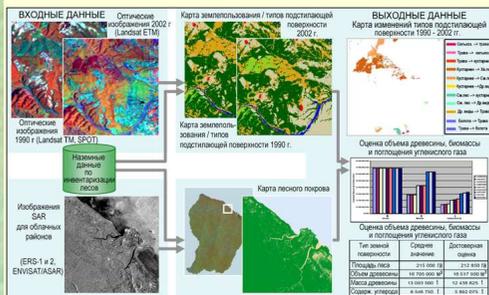


Участники проекта

- FSU - университет им. Ф.Шиллера, Йена, Германия, географический факультет, кафедра геоинформатики
- IIASSA - Международный институт анализа прикладных систем, Австрия
- НЦ ОМЗ - Научный центр оперативного мониторинга Земли, Москва, Россия
- ИСЗФ - Институт солнечно-земной физики, Иркутск, Россия
- Лесная служба Иркутского регионального управления природными ресурсами МПР, Россия

Примеры схем работы подразделений службы глобального мониторинга лесов

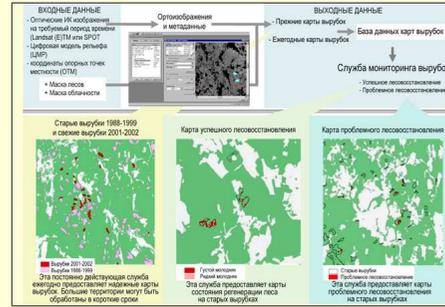
Предполагаемые схемы работы службы глобального мониторинга лесов взяты из итогового документа комплексного проекта "Перспектива службы_GSE_Forest Monitoring_V14", составленного по результатам работы европейских участников комплексного проекта



Перспектива службы формирования отчетов о содержании углекислого газа



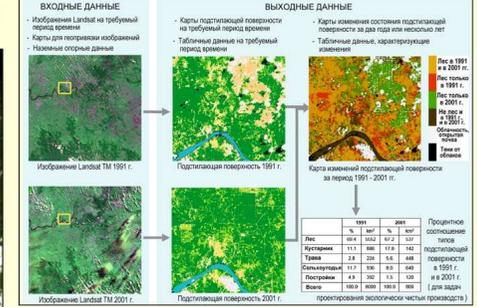
МСУ-3 КА "Метеор-3М" №1, 29 апреля 2004 г.



Перспектива службы мониторинга лесных вырубок и лесовосстановления



SAR KA ERS-2, 28 апреля 2005 г.



Перспектива службы мониторинга землепользования по проектированию экологически чистых производств

Результаты проекта

- В рамках проекта НЦ ОМЗ выполнил:**
- обзор инфраструктуры спутниковой составляющей лесного мониторинга в России
 - оценку возможности использования данных российских космических систем для глобальной службы мониторинга лесов
 - обзор архивов спутниковых данных в России
 - анализ характеристик действующих и перспективных российских спутниковых систем, пригодных для задач глобального мониторинга лесов в рамках службы GMES GSE Forest Monitoring

Основные задачи мониторинга лесов			
Группа задач	Наименование задачи	2005 - 2012 гг. предполагаемая доля задачи в группе, %	Цикл обновления данных, лет
Изменение климата, регулярные национальные отчеты	Мониторинг лесов для формирования национальных отчетов о содержании углекислого газа - Центральная Европа	70	3-5
	Создание и обновление национальных информационных систем лесопользования с помощью данных наблюдения земли - Южная Европа	20	3-5
	Мониторинг лесов для формирования национальных отчетов о содержании углекислого газа - служба для регионов, покрытых облаками большую часть года	20	3-5
Изменение климата, обеспечение проектов экологически чистых технологий	Землепользование в задачах проектирования экологически чистых производств	100	3-5
	Мониторинг лесовосстановления с помощью данных наблюдения земли - Северная Европа	25	1-2
Учет состояния и изменений лесного хозяйства, национальный и региональный уровни	Индикаторы экологического состояния лесов	50	3-5
	Обновление данных по лесам на региональном уровне - Центральная Европа	25	3-5

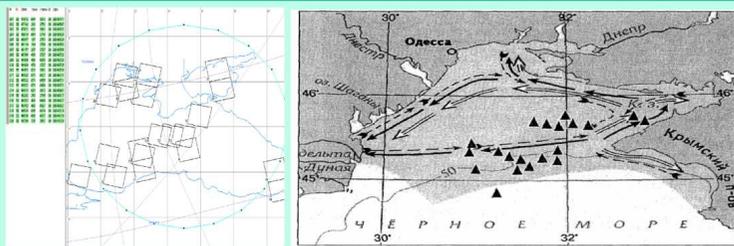
- ИСЗФ выполнил экспериментальную обработку спутниковых изображений, предоставленных ЕКА, и данных NOAA, полученных от приемной станции ИСЗФ
- Лесная служба Иркутского регионального управления МПР была в проекте представителем конечного пользователя и осуществляла валидацию результатов обработки спутниковых данных в рамках специальной экспедиции

Основные выводы:

- Представители лесной службы отмечают, что наиболее востребованы данные оперативного мониторинга лесных пожаров (ежедневно) и обнаружение незаконных вырубок
- На заключительном совещании отмечено, что стоимость спутниковых данных в настоящее время является довольно высокой и интеграция их в службу лесного мониторинга GSE-Forest Monitoring требует дополнительного финансирования со стороны заинтересованных коммерческих организаций и со стороны государства

ПРОЕКТ ERUNET МОНИТОРИНГ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ Черного и Азовского морей

СЛЕВА ПОЛОЖЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
АКВАТОРИЙ ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ НЕФТЯНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
СПРАВА ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МОРСКИХ ГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛОВ В ЧЕРНОМ МОРЕ



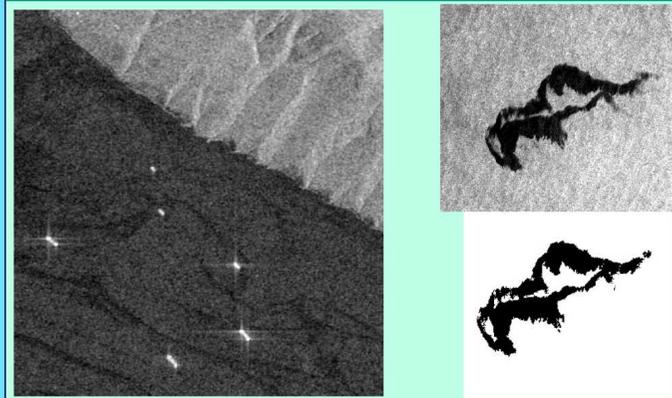
Является частью программы GMES, в нем участвуют консорциум из 8 команд специалистов научных организаций Италии, Франции, России и Украины.

Ежегодно водным путем экспортируется около 120 млн. т российской нефти, из них 32 млн. т. через порт Новороссийск.

В течение ближайших 10 лет объем перекачки нефти с учетом увеличения экспорта с каспийских месторождений может увеличиться до 210-240 млн. т. Статистически на 1 млн. т перевозимой танкерами нефти в среднем разливается 160 куб. м., плюс 1 разлив нефти средним объемом 150-450 куб. м. происходит на 7-8 судозаходах танкеров.

При таком количестве перевозимой нефти за год может быть разлито свыше 30 тыс. т., что вызовет экологический кризис в течение ближайших 10-15 лет

СЛЕВА РАДИОЛОКАЦИОННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ НОВОРОССИЙСКОГО РЕЙДА. ЯРКИЕ ПЯТНА - СУДА НА РЕЙДЕ
ВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА - РАСПОЗНАВАНИЕ НЕФТЯНЫХ И ШТИЛЕВЫХ СЛИКОВ И ЗОН ВЕТРОВОЙ ТЕНИ
С ЭТОЙ ЦЕЛЬЮ ПРОВОДИТСЯ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ И
ВЫДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ СЛИКОВ - СПРАВА ВВЕРХУ И ВНИЗУ



В рамках проекта ERUNET решаются следующие задачи:

1. Определение потребностей и конечных продуктов, необходимых для пользователя.
2. Выработка требований к пространственному разрешению, периодичности получения изображений, алгоритмам обработки.
3. Выбор оптимальных каналов в видимой, ИК и микроволновой области спектра.
4. Выработка критериев для верификации данных.

Требования к пространственному разрешению

Пространственное разрешение 25-30 м современных SAR типа SAR/ERS-1, SAR/ERS-2 и ASAR/ENVISAT в целом соответствует требованиям задачи мониторинга нефтяных пятен, представляющих реальную экологическую опасность для окружающей среды.

Статистические данные, характеризующие размеры нефтяных пятен

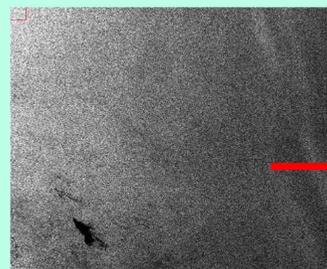
Размеры пятен, км	Вероятность
> 10	0.122
5 – 10	0.166
1 – 5	0.427
< 1	0.285

Как следует из представленных данных, относительная вероятность того, что нефтяное пятно имеет размеры менее 1 кв. км, невелика и составляет всего 0.285. Данные о распределении размеров для более мелких пятен отсутствуют, но можно предположить, что доля пятен с линейными размерами порядка 20-30 м достаточно мала. Кроме того, в соответствии с оценками толщины нефтяного пятна на морской поверхности, в пятнах такого размера содержится всего несколько десятков литров нефти, что не представляет реальной экологической опасности для окружающей среды.

В результате выполнения работ по проекту ERUNET должны быть разработаны основы для создания международной оперативной системы мониторинга нефтяных загрязнений.

ФРАГМЕНТ ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА ПО АКВАТОРИИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Радиолокационное изображение SAR/ERS-2
28.06.2004.



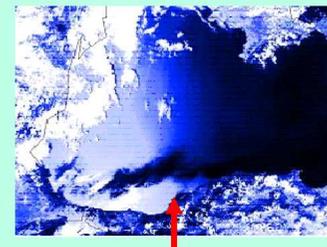
Дислокация радиолокационного изображения



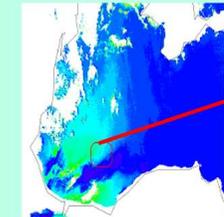
Данные о скорости ветра



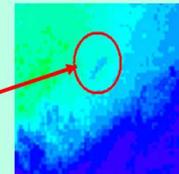
Изображение юго-западной части Черного моря (0.6 мкм)
AVHRR/NOAA



Изображение на длине волны 0.8 мкм



Увеличенный фрагмент изображения



ПРОЕКТ OSCSAR

КОНТРОЛЬ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Каспийского и Карского морей с помощью РСА

В рамках программы GMES выполняется проект OSCSAR - мониторинг нефтяных загрязнений поверхности Каспийского и Карского морей

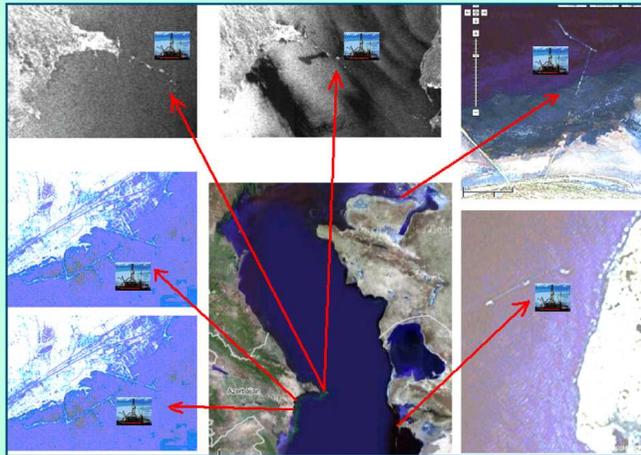
Необходимость мониторинга обусловлена возрастающим объемом нефтедобычи и транспортировки нефти и газа в страны Западной Европы

В проекте участвуют 8 команд специалистов Норвегии, Франции, России и Украины

В ИЦ ОМЗ начата разработка подхода, основанного на применении упрощенных эвристических алгоритмов. Алгоритмы основаны на анализе двумерных графиков рассеяния, особое внимание уделяется анализу области границы снимков

Создаваемые процедуры способны работать при использовании ограниченного набора обучающих данных, что особенно важно применительно к условиям Карского моря

СПУТНИКОВЫЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОМЫСЛОВ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ



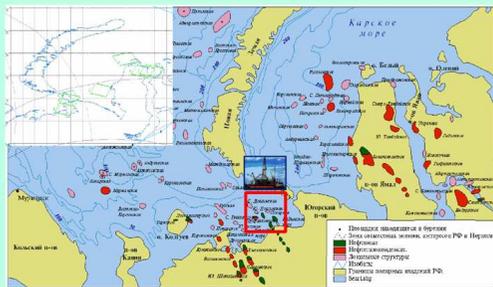
На текущем этапе создания системы мониторинга нефтяных загрязнений морской поверхности в качестве основного метода идентификации в ИЦ ОМЗ используется метод экспертной оценки в среде ГИС

Окончательное решение относительно генезиса каждого снимка принимается экспертом-дешифровщиком. Форма, размер, текстура, четкость границы, яркостные характеристики снимков - основные признаки, которые используются при дешифрировании

При этом анализируется вся доступная информация о поле поверхностных течений, расположении возможных источников загрязнения, характеристиках приводного ветра

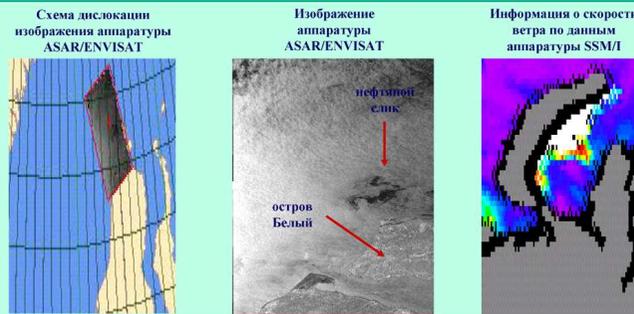
Проводился синергический анализ ряда ситуаций в юго-восточной части Баренцева моря, включая район действующих морских нефтепромыслов Российской нефтяной компании Лукойл к югу от острова Вайгач

КАРТА-СХЕМА НЕФТЯНЫХ И НЕФТЕГАЗОВЫХ СТРУКТУР В РЕГИОНЕ БАРЕНЦЕВА И КАРСКОГО МОРЕЙ



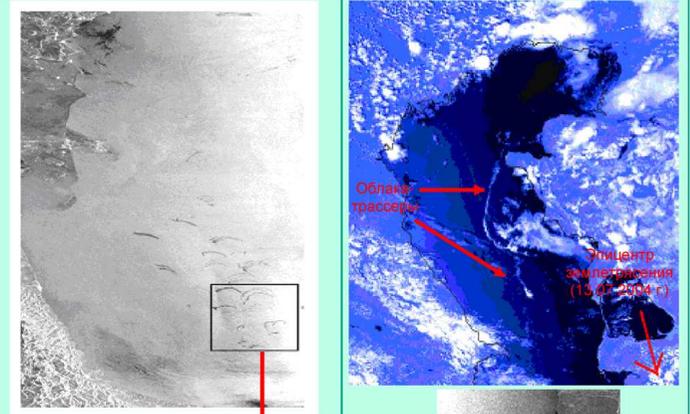
Красный прямоугольник - зона активных разработок нефтяной компании Лукойл

22.07.2004. НЕФТЯНОЙ СЛИК НА НАВИГАЦИОННОМ МАРШРУТЕ К СЕВЕРУ ОТ ОСТРОВА БЕЛЫЙ

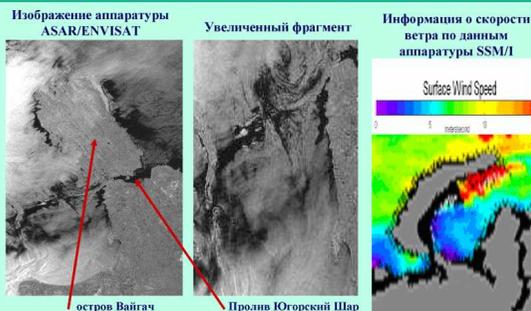


РАДИОЛОКАЦИОННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ASAR/ENVISAT 09.08.2003
СЛИКИ НЕФТЯНОГО ГЕНЕЗИСА, ИМЕЮЩИЕ ЛИНЕЙНУЮ СТРУКТУРУ, ЗА СОТНИ КМ ОТ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ

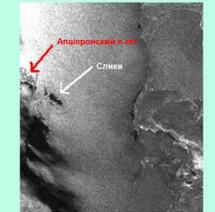
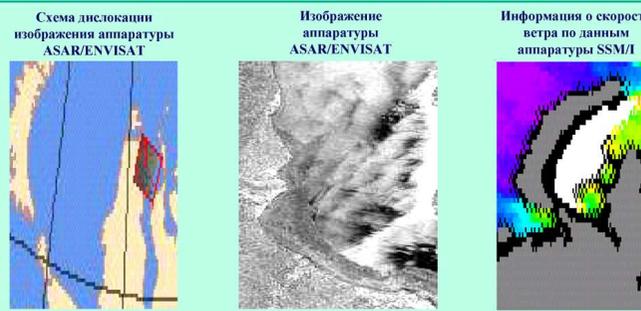
ВВЕРХУ - ИЗОБРАЖЕНИЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ (0,8 МКМ) AVHRR/NOAA 11.07.2004
ВИДНЫ ОБЛАКА-ТРАССЕРЫ, ПОКАЛИЗОВАННЫЕ В ЗОНЕ АКТИВНЫХ РАЗЛОМОВ ЛИТОСФЕРЫ
ВНИЗУ - РАДИОЛОКАЦИОННОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ASAR/ENVISAT, КРУПНОЕ НЕФТЯНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ В БЛИЗИ АПШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА



02.08.2004. ВЕЧЕР. РЕГИОН ОСТРОВА ВАЙГАЧ



12.08.2004. УТРО. ОБСКАЯ ГУБА. СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ



Космический аппарат «Метеор-3М» №1

Назначение

Космический аппарат «Метеор-3М» №1 является многоцелевым аппаратом, одновременно решающим задачи изучения природных ресурсов, контроля состояния окружающей среды, гидрометеорологического и гелиогеофизического обеспечения.

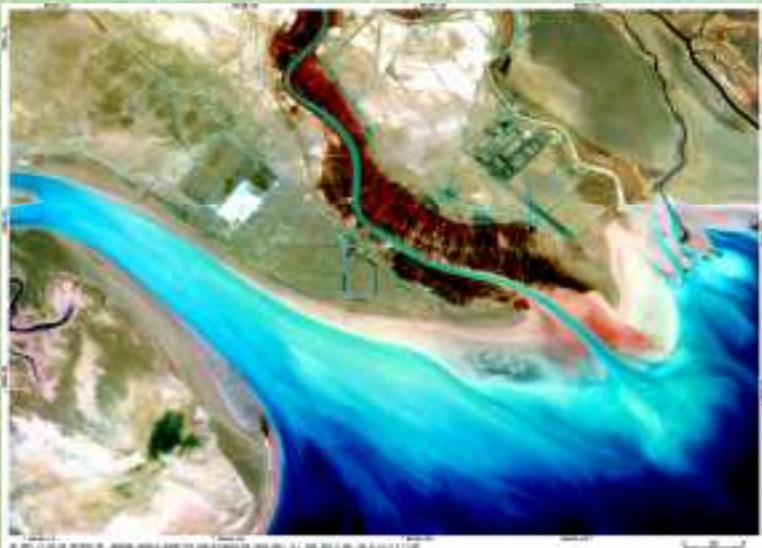


Решаемые задачи

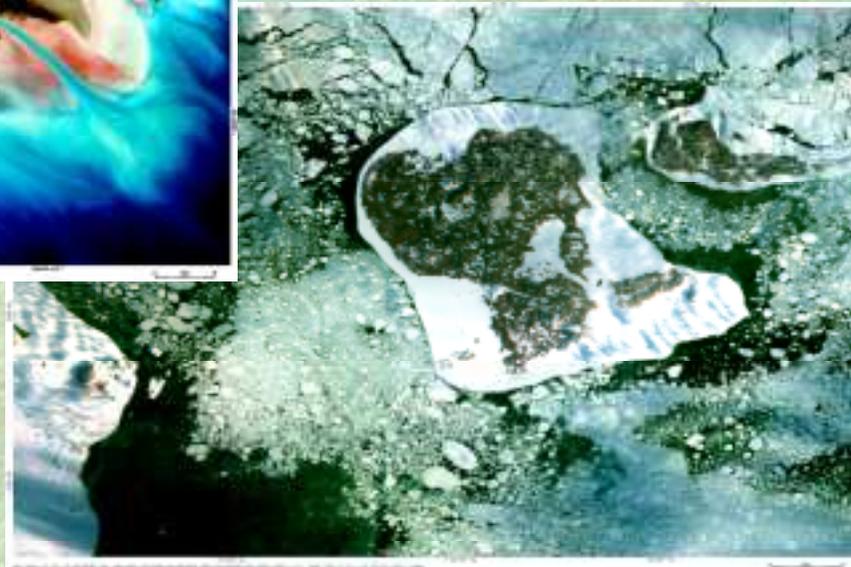
- гидрометеорологическое обеспечение
- мониторинг системы «океан-атмосфера»
- изучение и использование природных ресурсов
- экологический мониторинг
- контроль чрезвычайных ситуаций
- гелиогеофизическое обеспечение

Основные характеристики

- Дата запуска: 10 декабря 2001г
- Масса КА — 2500кг
- Масса полезной нагрузки — 800кг
- Носитель — Зенит-2
- Космодром — Байконур
- Параметры орбиты:
 - высота — 1018 +/- 10км
 - наклонение — 99.64°
- Срок активного существования — 3 года
- Разработчик КА — НИИЭМ



Пограничная зона Ирана и Ирака
МСУ-Э, 17.03.02



Соловецкие о-ва, МСУ-Э
13.03.02



Дельта р.Волги, МСУ-Э
10.05.02

Космический аппарат «Монитор-Э»

Назначение:

Получение оперативных данных ДЗЗ в интересах экологического мониторинга, контроля чрезвычайных ситуаций, исследования природных ресурсов Земли, картографии и хозяйственной деятельности. Данный космический аппарат предназначен для осуществления оперативного наблюдения поверхности Земли в полосе захвата от 90 до 160 км с пространственным разрешением от 8 до 20 м. Целевая аппаратура КА позволяет осуществлять как панхроматическую, так и многозональную съемку земной поверхности и передачу информации в масштабе времени, близком к реальному.



- периодичность съемки на широте 60 град, сутки (ПСА/РДСА) — 6/4
- панхроматическая съемка земной поверхности с пространственным разрешением 8 м в полосе не менее 90 км;
- многозональная съемка земной поверхности с пространственным разрешением 20-40 м в полосе не менее 160 км;
- срок активного существования — 5 лет
- Средства выведения — РН «Рокот» с РБ «Бриз-КМ» с космодрома «Плесецк»
- Разработчик КА — ГКНПЦ им. М.В. Хруничева.

Решаемые задачи:

- составление кадастров земельных ресурсов;
- тематическое картирование территорий;
- контроль чрезвычайных ситуаций;
- геологическое картирование и поиск полезных ископаемых;
- контроль состояния лесов, сельскохозяйственных культур, прогноз урожайности;
- контроль мелиорации и орошения;
- экологический мониторинг.

Основные характеристики:

- дата запуска — 26 августа 2005г.
- масса КА — 750 кг
- параметры орбиты
 - высота — 550 км
 - наклонение — 97,5 град (ССО)



Саудовская Аравия, о. Бахрейн.

КА «Монитор-Э», виток 1746, Р ДСА, 20.12.05
 Высота полета КА -540 км; угол наклонения орбиты-97,5°;
 угол визирования-0;
 угол возвышения Солнца на начало маршрута-30,7°;
 угол возвышения Солнца на конец маршрута-40,2°



о. Сахалин, пролив Невельского.

КА «Монитор-Э», виток 1670, Р ДСА, 15.12.05
 Высота полета КА -540 км; угол наклонения орбиты-97,5°;
 угол визирования-0;
 угол возвышения Солнца на начало маршрута-11,6°;
 угол возвышения Солнца на конец маршрута-17,3°



Турция, г.Измит.

КА «Монитор-Э», виток 1444,
 ПСА, 2-я линейка, 30.11.05
 Высота полета КА -540 км; угол наклонения орбиты-97,5°; угол визирования-0;
 угол возвышения Солнца на начало маршрута-10,1°;
 угол возвышения Солнца на конец маршрута-28,2°

Назначение:

Многозональное дистанционное зондирование земной поверхности с целью получения в масштабе времени, близком к реальному, высокоинформативных изображений в видимом диапазоне спектра. Обеспечение оперативной доставки информации по радиоканалу с последующим представлением ее после тематической обработки широкому кругу потребителей.



Основные характеристики:

- Масса спутника – 6570 кг;
- Эллиптическая орбита,
 - min высота – 360 км,
 - max высота – 604 км,
 - наклонение – 70,4 град.;
- Полоса захвата (в надире), км – с $H=350$ км – 28,3;
- Полоса обзора, км – с $H=350$ км - 448;
- Разрешение на местности –
 - не хуже 1 м (панхроматический диапазон),
 - 2,0-3,0 м (в узких спектральных диапазонах);
- Разработчик – ЦСКБ «Прогресс»;
- Год запуска – 2006 г.

Решаемые задачи:

- информационное обеспечение рационального природоиспользования и хозяйственной деятельности (составление кадастров природных ресурсов, топографическое и тематическое картографирование);
- контроль за состоянием источников загрязнения атмосферы, воды и почвы с целью обеспечения природоохранных органов Федерального и регионального уровней информацией для принятия управленческих решений;
- оперативный контроль чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера с целью эффективного планирования и своевременного проведения мероприятий по ликвидации их последствий;
- обеспечение отечественных и зарубежных потребителей на коммерческой основе;
- научные исследования.



КА Ресурс-ДК1
Франция, г. Париж



КА Ресурс-ДК1
Египет, Пирамиды



КА Ресурс-ДК1
Испания, г. Рота



КА Ресурс-ДК1
Италия, г. Рим



КА Ресурс-ДК1
Китай, г. Пекин



КА Ресурс ДК1
США, мыс Канаверал



РОСКОСМОС

Космический аппарат «Метеор-М»



Назначение:

Глобальное наблюдение атмосферы и подстилающей поверхности Земли, позволяющее систематически получать гидрометеорологическую и гелиогеофизическую информацию в планетарном масштабе.



Основные характеристики

- Масса КА — 2700 кг
 - Масса полезной нагрузки — 320 кг
 - Орбита — Круговая солнечно-синхронная, $H_{ср}=832$ км, $T=101,3$ мин, $i = 98,068$ град
 - Средства выведения — РН «Союз-ФГ» с РБ «Фрегат»
 - КА создается на базе унифицированной космической платформы, обеспечивающей размещение и функционирование БИК.
- Основной режим ориентации -трехосный Земля -Курс, дополнительный -трехосный Земля - Солнце;
 - Среднеквадратическая погрешность ориентации по осям X, Y- не более 10 угл. мин., по оси Z-не более 15 угл. мин.;
 - энергообеспечение: среднесуточное – до 1000 Вт, максимальное в течение 10 минут – до 1350 Вт.;
 - Срок активного существования: на 1-м этапе-5лет, на 2-м-7 лет
 - Головной разработчик — ФГУП НПП ВНИИЭМ

Решаемые задачи

- получение многозональных изображений, включая радиолокационные, и данных измерений уходящего излучения системы «земная поверхность-атмосфера» в различных диапазонах энергетического спектра;
- получение гелиогеофизической информации;
- сбор и передача данных от ПСД различных типов (наземных, ледовых, дрейфующих)



Космический аппарат «Электро-Л»



Назначение:

Геостационарный гидрометеорологический КА «Электро» предназначен для оперативного получения изображений облачности и подстилающей поверхности Земли, проведения гелиогеофизических измерений, сбора и ретрансляции гидрометеорологической и служебной информации.



Основные характеристики

- Планируемая дата запуска — 2007г.
- Масса КА — 960 кг
- Масса полезной нагрузки — 360 кг
- На КА предполагается установить 2 прибора МСУ-ГС.
- Параметры орбиты — геостационарная, точка стояния 76° в.д.
- Средства выведения — РН «Союз-2» с РБ «Фрегат»
- Срок активного существования КА — 10 лет
- Разработчик КА — НПО им. С.А. Лавочкина

Решаемые задачи

- Оперативное получение изображений облачности и подстилающей поверхности Земли;
- оперативное, с периодичностью 0,5-1 час, получение информации о глобальных атмосферных процессах, протекающих в приэкваториальной зоне и оказывающих большое влияние на формирование погоды на всем земном шаре;
- проведение гелиогеофизических измерений;
- сбор и ретрансляция гидрометеорологической и служебной информации.

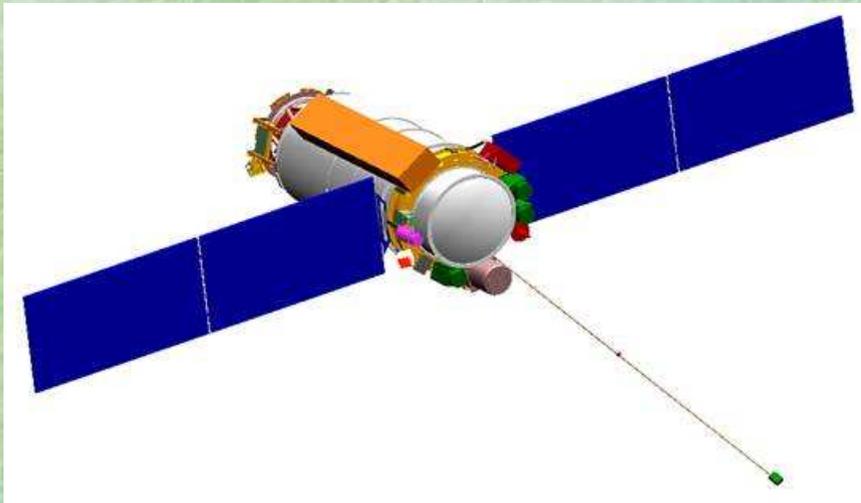


Космический аппарат «Коронас-Фотон»



Назначение:

Исследование процессов накопления энергии и ее трансформации в энергию ускоренных частиц во время солнечных вспышек, изучение механизмов ускорения, распространения и взаимодействия энергичных частиц в атмосфере Солнца, исследование корреляции солнечной активности с физико-химическими процессами в верхней атмосфере Земли.



Основные характеристики

- Масса КА – 1900 кг.
- Масса полезной нагрузки – 540 кг.
- Орбита – круговая околополярная, высота 550 км, угол наклонения $82,5^\circ$.
- Срок активного существования – 3 года.
- Разработчик – НИИЭМ (Истра).
- Предполагаемая дата запуска – 2007г.

Решаемые задачи

- Регистрация амплитудно-временных спектров жесткого электромагнитного излучения в широком энергетическом диапазоне от 20 кэВ до 2000 МэВ с высоким временным и амплитудным разрешением и подробным исследованием области гамма-линий.
- Построение изображений диска Солнца с высоким угловым и временным разрешением в рентгеновских линиях.
- Измерение линейной поляризации рентгеновского излучения солнечных вспышек.
- Регистрация нейтронов солнечного происхождения.
- Мониторинг жесткого ультрафиолетового излучения и жесткого рентгеновского излучения.
- Регистрация потоков, энергетических спектров и направления прихода электронов, протонов и ядер.



Спасибо за внимание!



**Россия, 127490, Москва, ул. Декабристов, вл.51, корп.25
Научный центр оперативного мониторинга Земли
Телефон: (495) 105-04-19, Факс: (495) 404-77-45,
E-mail: ntsomz@ntsomz.ru, Internet: www.ntsomz.ru**