



РАЗВИТИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИНФРАСТРУКТУРЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Генеральный конструктор Н.Н. Севастьянов



КОНФЕРЕНЦИЯ «КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ
КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ» В РАМКАХ VII МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА GEOFORM+2010

ВНИИЭМ, 1 АПРЕЛЯ 2010

■ СОЗДАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Связи и вещания

Дистанционного зондирования Земли

■ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗВЕРТЫВАНИЕ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

Сети связи и телевидения

Сети приема и обработки геоинформации

■ ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ УСЛУГ

Предоставление спутниковой емкости

Спутниковые каналы связи и передачи данных

Спутниковое телерадиовещание

Спутниковый доступ в Интернет

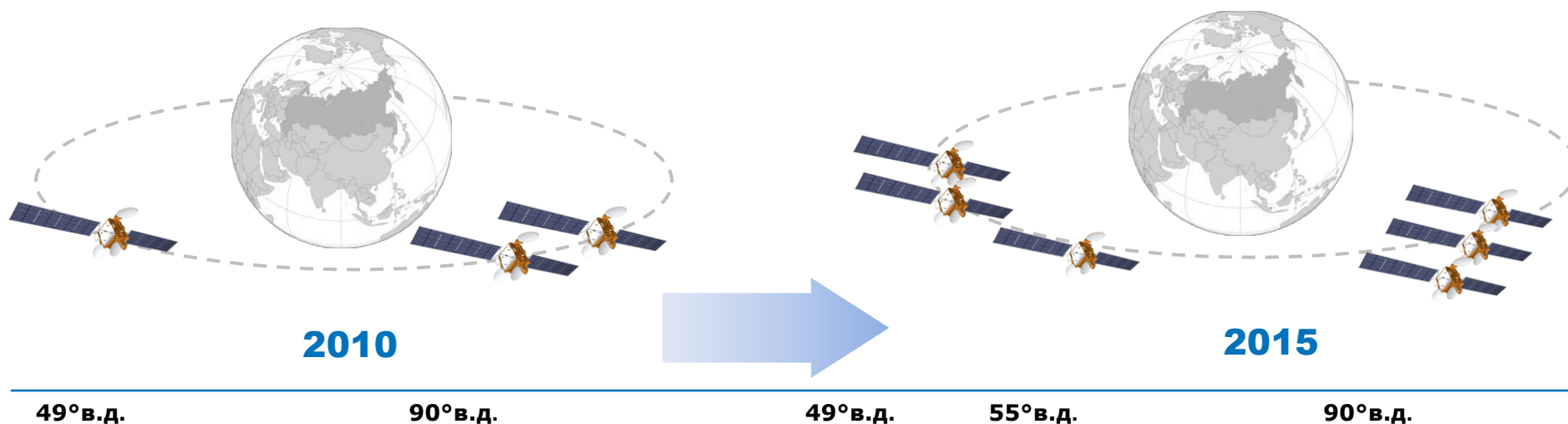
Данные дистанционного зондирования Земли

1. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СВЯЗИ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ «ЯМАЛ»

2. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ «СМОТР»

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СВЯЗИ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ "ЯМАЛ"

ОРБИТАЛЬНАЯ ГРУППИРОВКА СПУТНИКОВ СВЯЗИ «ЯМАЛ»



ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫЕ УСЛУГИ



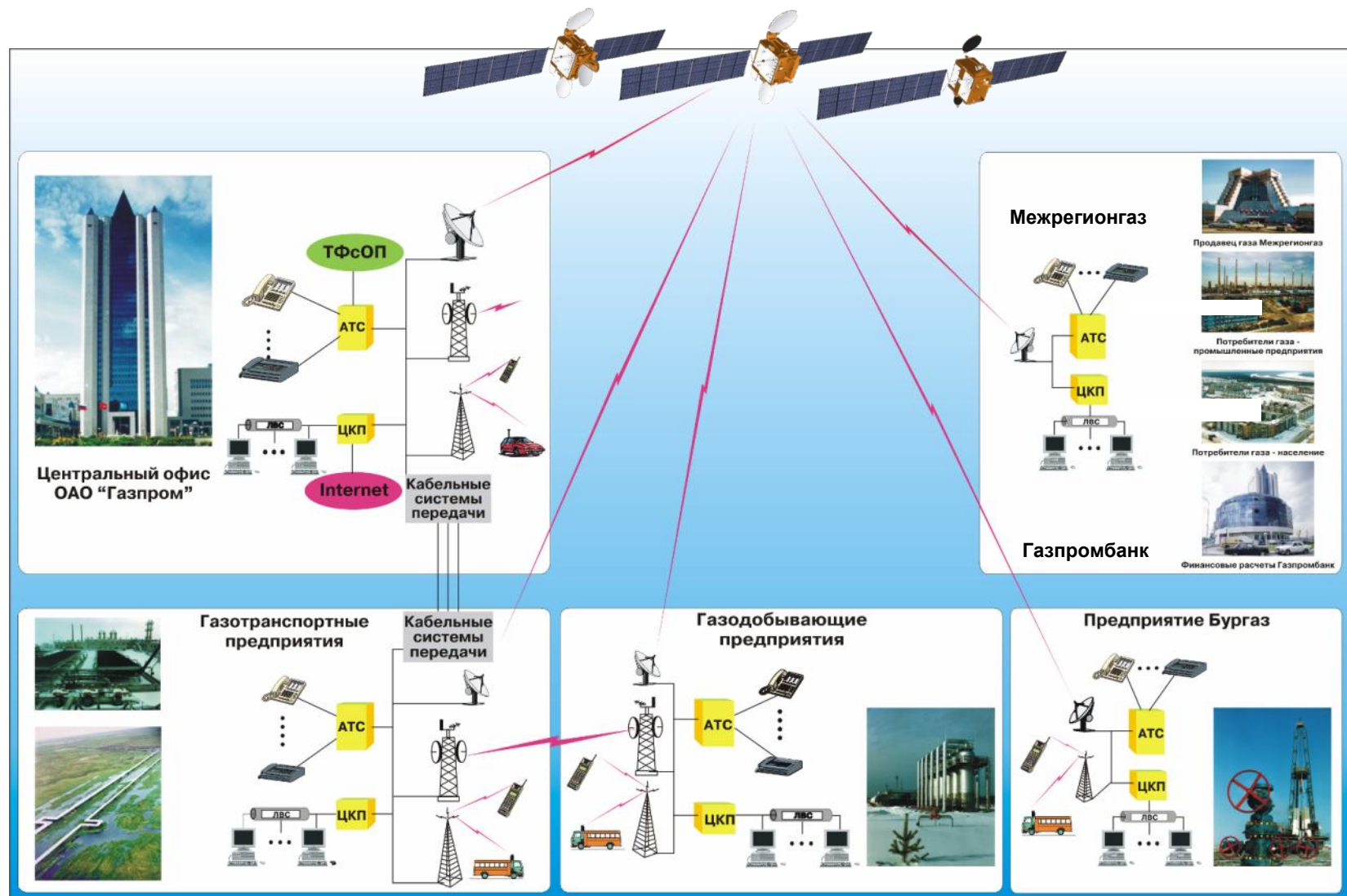
Пропускная способность – 76 транспондеров

- Каналы связи
- Передача данных
- Доступ в Интернет
- Видеоконференцсвязь
- Цифровое телерадиовещание

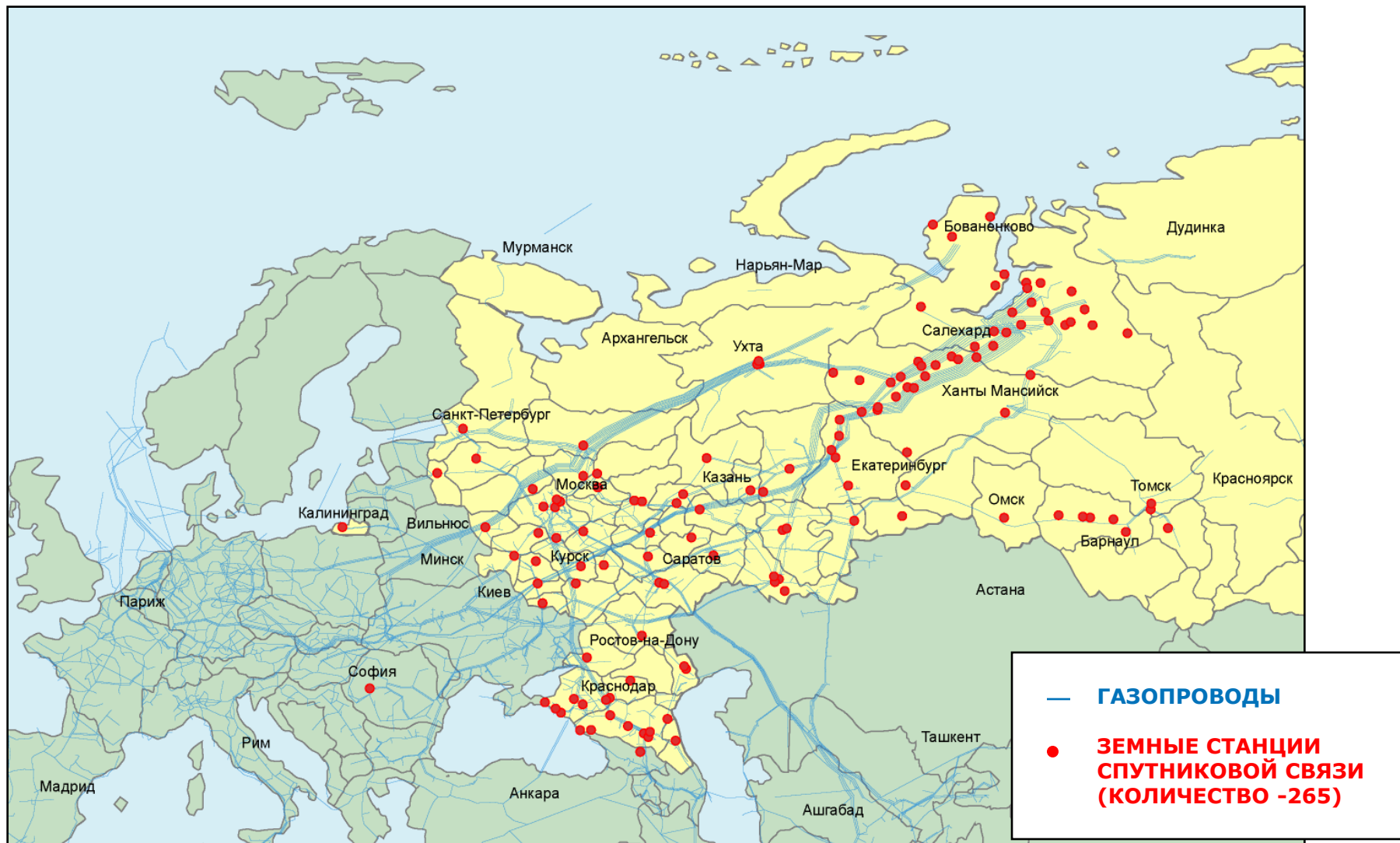


Пропускная способность – 272 транспондера

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ В ОАО «ГАЗПРОМ»



СЕТЬ ЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ ОАО "ГАЗПРОМ"



ПЕРСПЕКТИВНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЗЗ "СМОТР"

ОРБИТАЛЬНАЯ ГРУППИРОВКА КС ДЗЗ «СМОТР» (план 2015 г)

Состав

- радиолокационный КА высокого разрешения
- радиолокационный КА высокого разрешения
- оптико-электронный КА сверхвысокого разрешения
- оптико-электронный КА высокого разрешения с большой полосой захвата

Орбиты

Солнечно-синхронные в двух плоскостях

Высота орбит

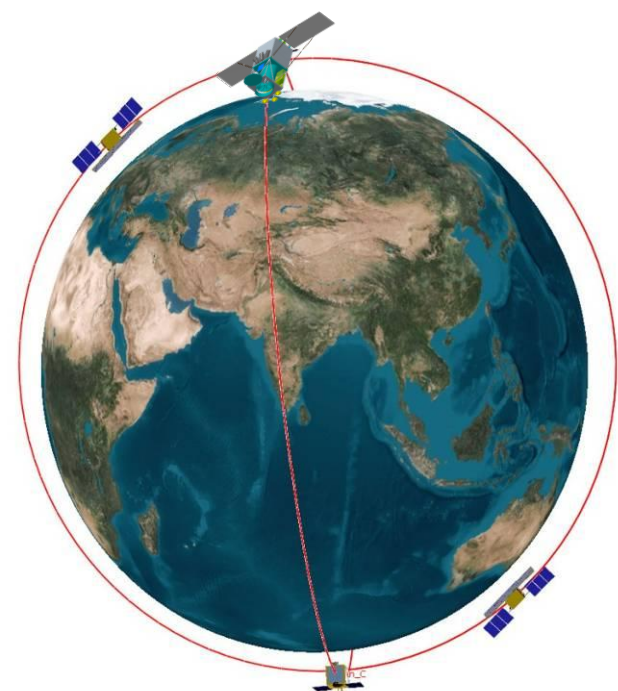
550 - 700 км

Зона обслуживания

вся поверхность Земного шара

Оперативность наблюдений

не реже 1 раза в сутки



НАЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ



АС ЗС СКУ



Оборудование ЦУП



Зоны связи ЗС СКУ

СОСТАВ НАЗЕМНОГО КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ

Земные станции служебного канала управления (ЗС СКУ)

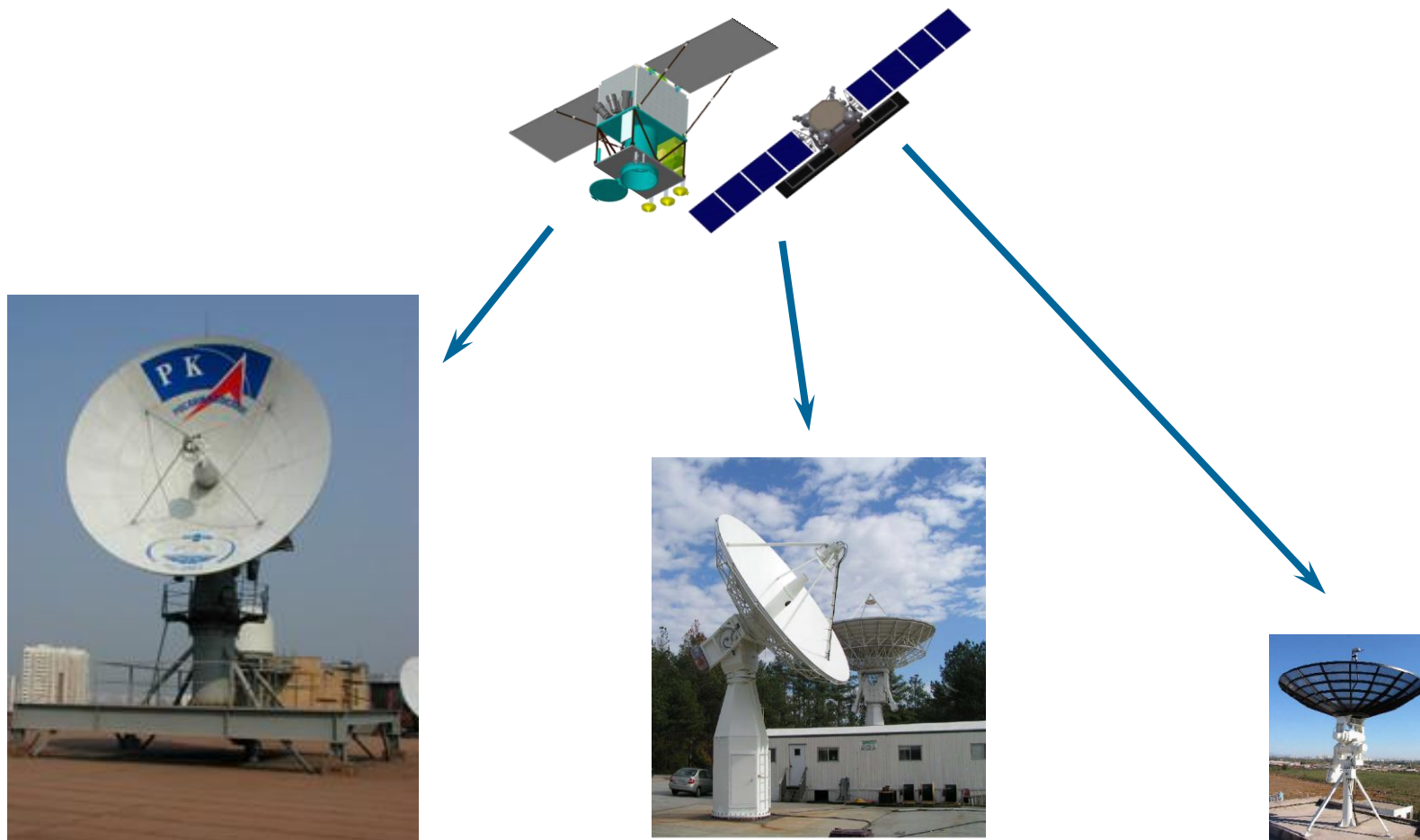
Центр управления полетом (ЦУП)

Программное обеспечение НКУ

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НКУ

Количество обслуживаемых КА	до 12
Режим управления КА	сеансный
Диапазон обслуживаемых орбит КА (км)	400 - 1000
Количество ЗС СКУ	3
Диапазон частот СКУ	S

НАЗЕМНЫЙ СЕГМЕНТ ПРИЕМА ДАННЫХ С КА "СМОТР"



Государственные станции приема

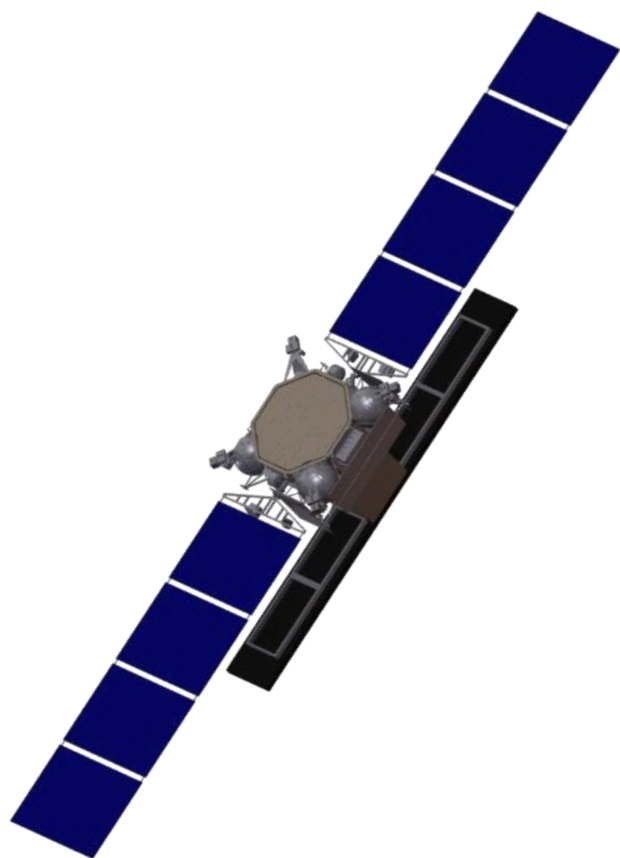
Базовые станции приема

Региональных станции приема

ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИИ ДЗЗ

- Разведка и доразведка полезных ископаемых
- Геолого-маркшейдерское обеспечение разработки месторождений
- Информационное обеспечение работ по проектированию и строительству
- Учет имущества и контроль состояния инфраструктуры
- Мониторинг ледовой обстановки
- Обнаружение и мониторинг угроз безопасности объектов и территорий
- Мониторинг чрезвычайных ситуаций и оценка последствий аварий

КА РАДИОЛОКАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ



Параметры орбиты:

- тип

ССО

- высота

670 км

Частотный диапазон

X (9,5 – 9,8 ГГц)

Основные режимы
радиолокационной съёмки:

детальный, обзорные, маршрутные,
интерферометрические, поляриметрические

Пространственное
разрешение:

1 м – детальный режим

5 - 30 м – маршрутные режимы

50 - 100 м – обзорные режимы

Ширина полосы обзора
для каждого из бортов,
не менее:

500 км

Ширина полосы захвата:

10 км – детальный режим

50 - 100 км – маршрутные режимы

300 - 500 км – обзорные режимы

Радиометрическое
разрешение, не хуже:

1 дБ

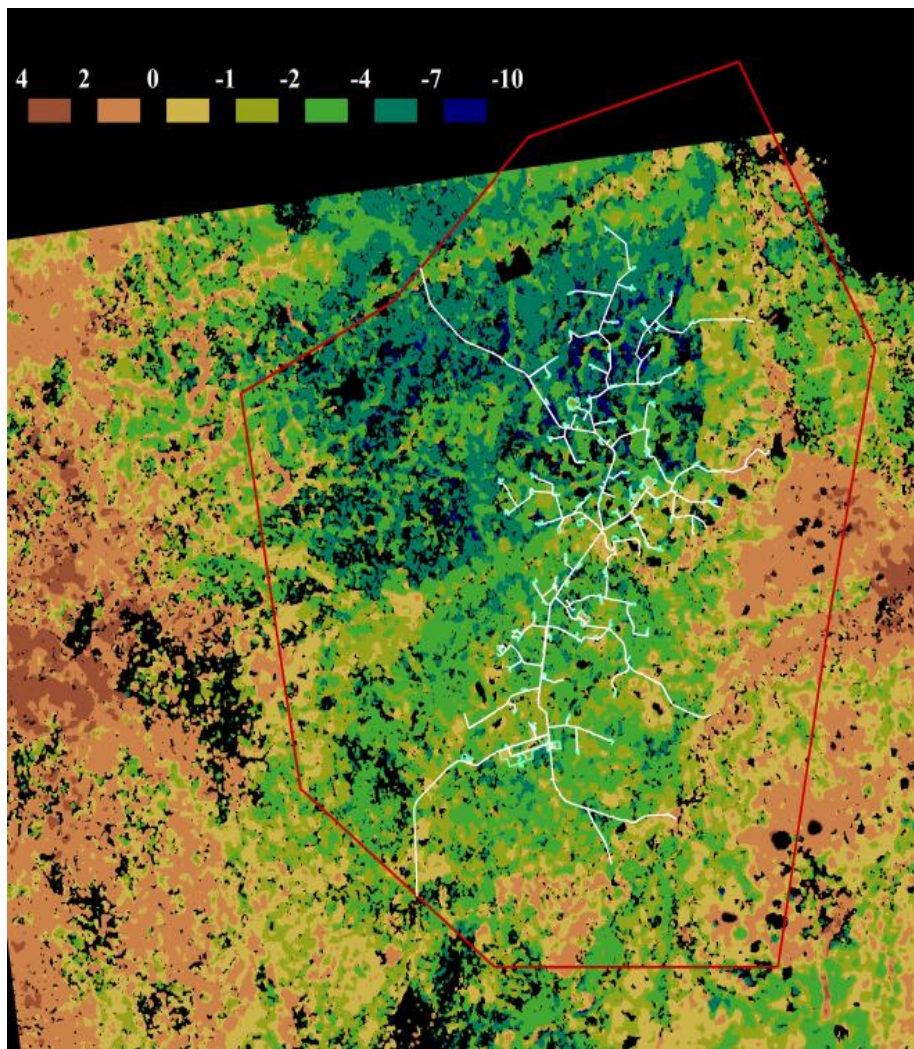
Динамический диапазон,
не менее

30 дБ

ПРЕИМУЩЕСТВА РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СЪЕМКИ

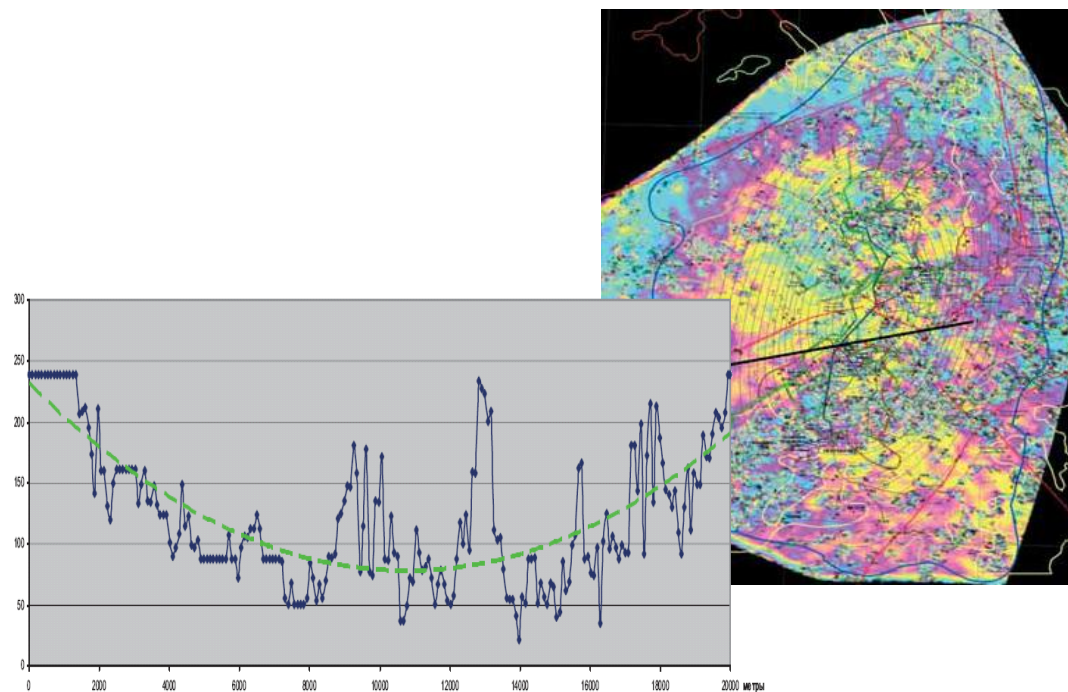
- Независимость от погодных условий и освещенности снимаемых объектов
- Возможность обнаруживать и измерять смещения земной поверхности
- Сочетание детальных и обзорных режимов съемки
- Высокое пространственное разрешение
- Возможность определения структуры и состояния ледового покрова
- Возможность измерения скорости и направления движения объектов

ПРИМЕР ОБНАРУЖЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ СМЕЩЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ



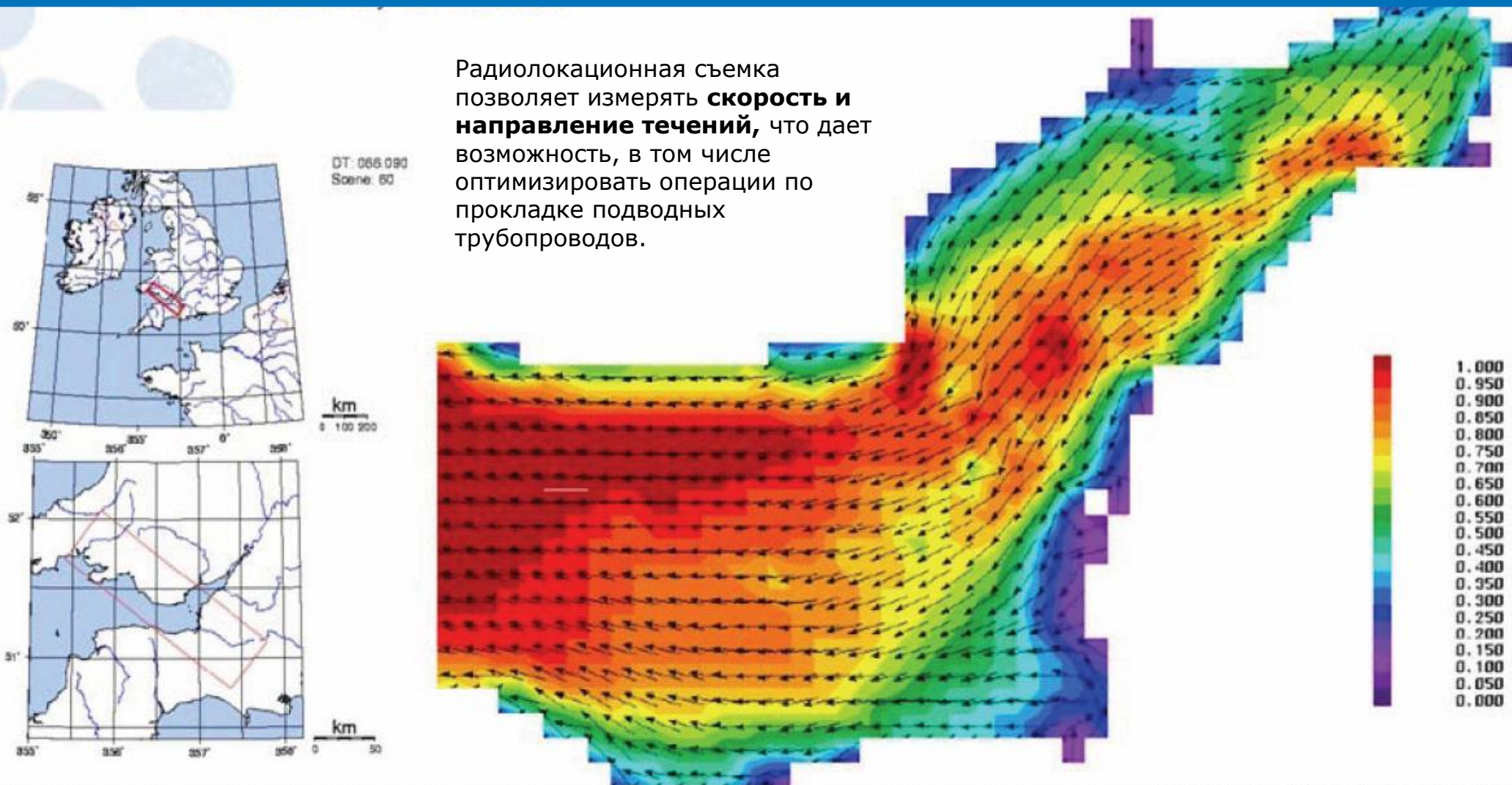
МОНИТОРИНГ СМЕЩЕНИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Радиолокационные данные совместно с данными GPS/ГЛОНАСС датчиков высокоэффективны **для мониторинга деформаций в процессе разработки месторождений.**



ПРИМЕР ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ МОРСКИХ ТЕЧЕНИЙ

Радиолокационная съемка позволяет измерять **скорость и направление течений**, что дает возможность, в том числе оптимизировать операции по прокладке подводных трубопроводов.



ПРИМЕР МОНИТОРИНГА ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ

Оптический снимок



Северные районы
Каспийского моря

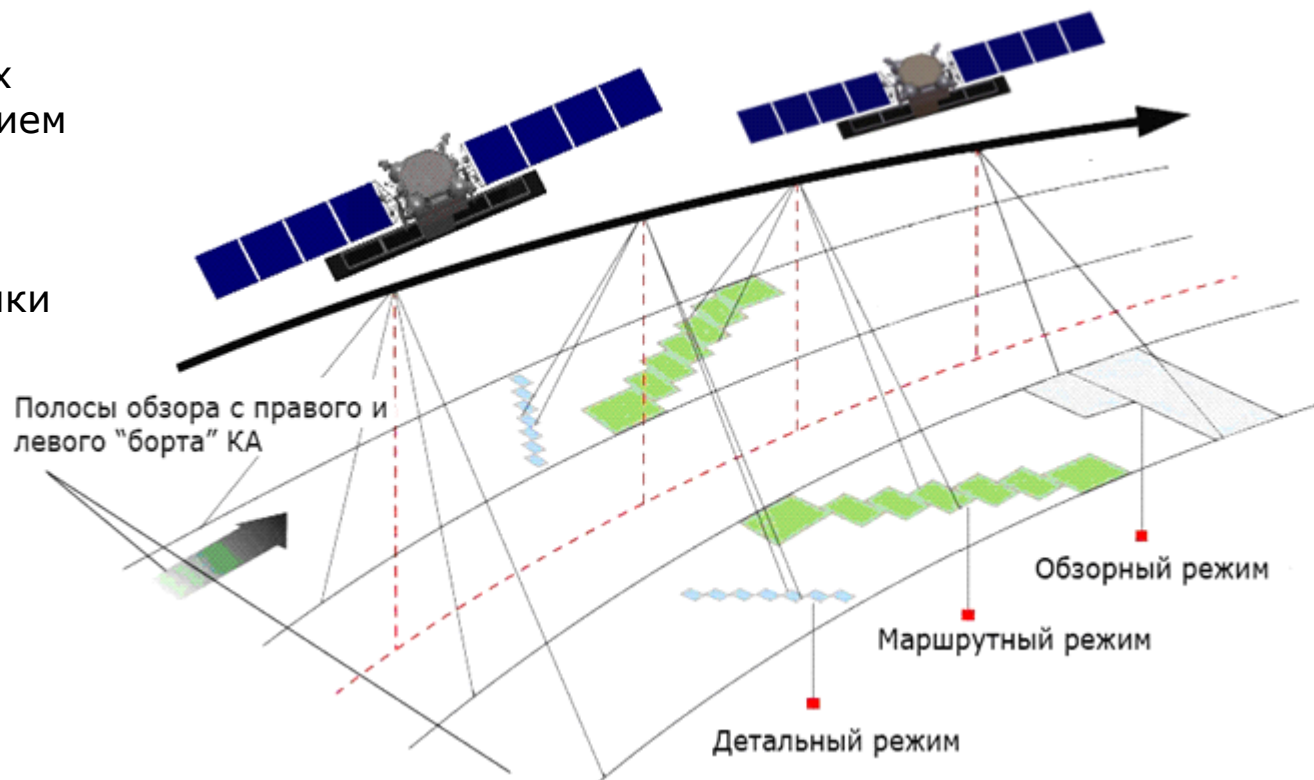


Снимок радиолокационного
КА Cosmo SkyMed (5 м)



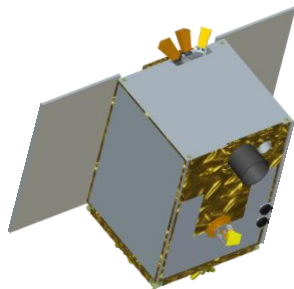
РЕЖИМЫ СЪЕМКИ КА РАДИОЛОКАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

- **ДЕТАЛЬНЫЙ РЕЖИМ**
применяется для оперативной съемки объектов и ограниченных территорий с высоким разрешением
- **МАРШРУТНЫЙ РЕЖИМ**
применяется для детальной съемки протяженных территорий
- **ОБЗОРНЫЙ РЕЖИМ**
применяется для обеспечения выполнения задач глобального мониторинга



КА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ



Параметры орбиты:

- тип	ССО
- высота	570 км

Масса 200 кг

Стабилизация трехосная

Точность стабилизации 0,05 °/с

Количество спектральных каналов 5

Разрешение:

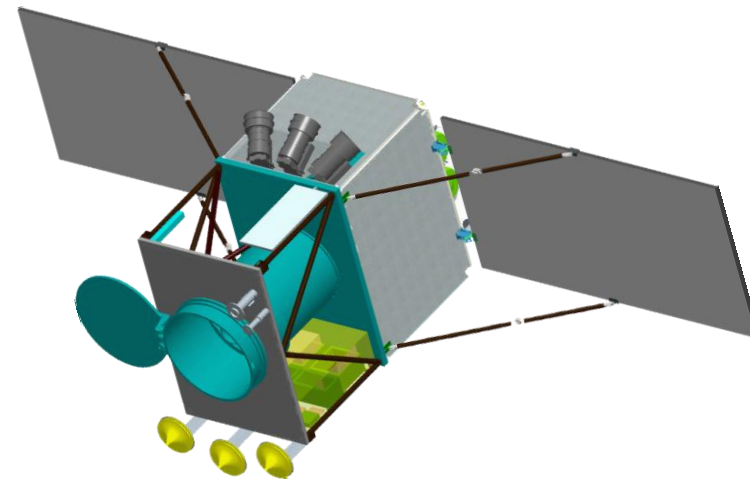
в панхроматическом канале 2,0 м

в спектральных каналах 8,0 м

Полоса захвата 40 км

Полоса обзора 500 км

СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ



Параметры орбиты:

- тип	ССО
- высота	570 км

Масса 950 кг

Стабилизация трехосная

Точность стабилизации 0,001 °/с

Количество спектральных каналов 5

Разрешение:

в панхроматическом канале 0,5 м

в спектральных каналах 2,0 м

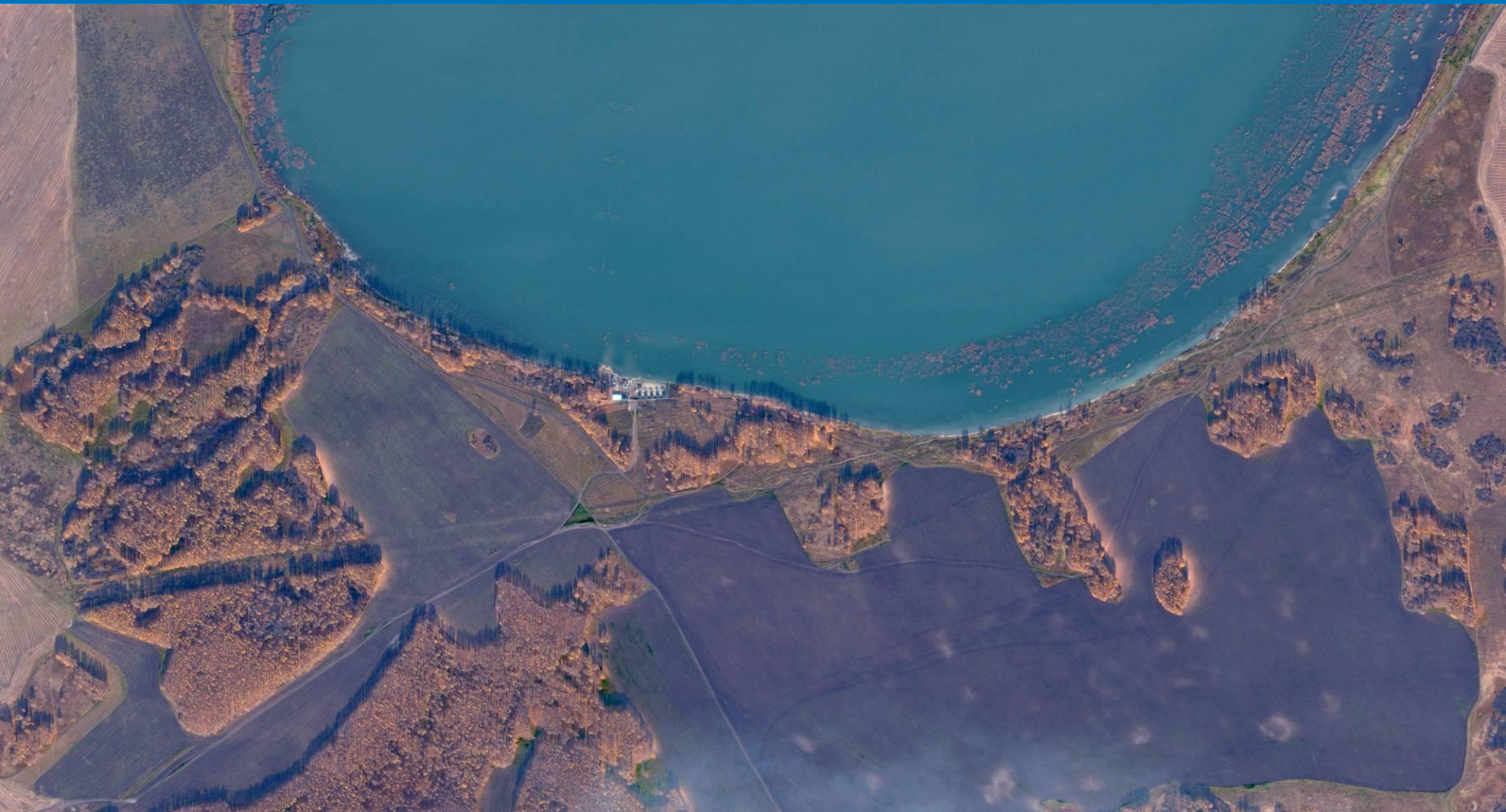
Полоса захвата 10 км

Полоса обзора 500 км

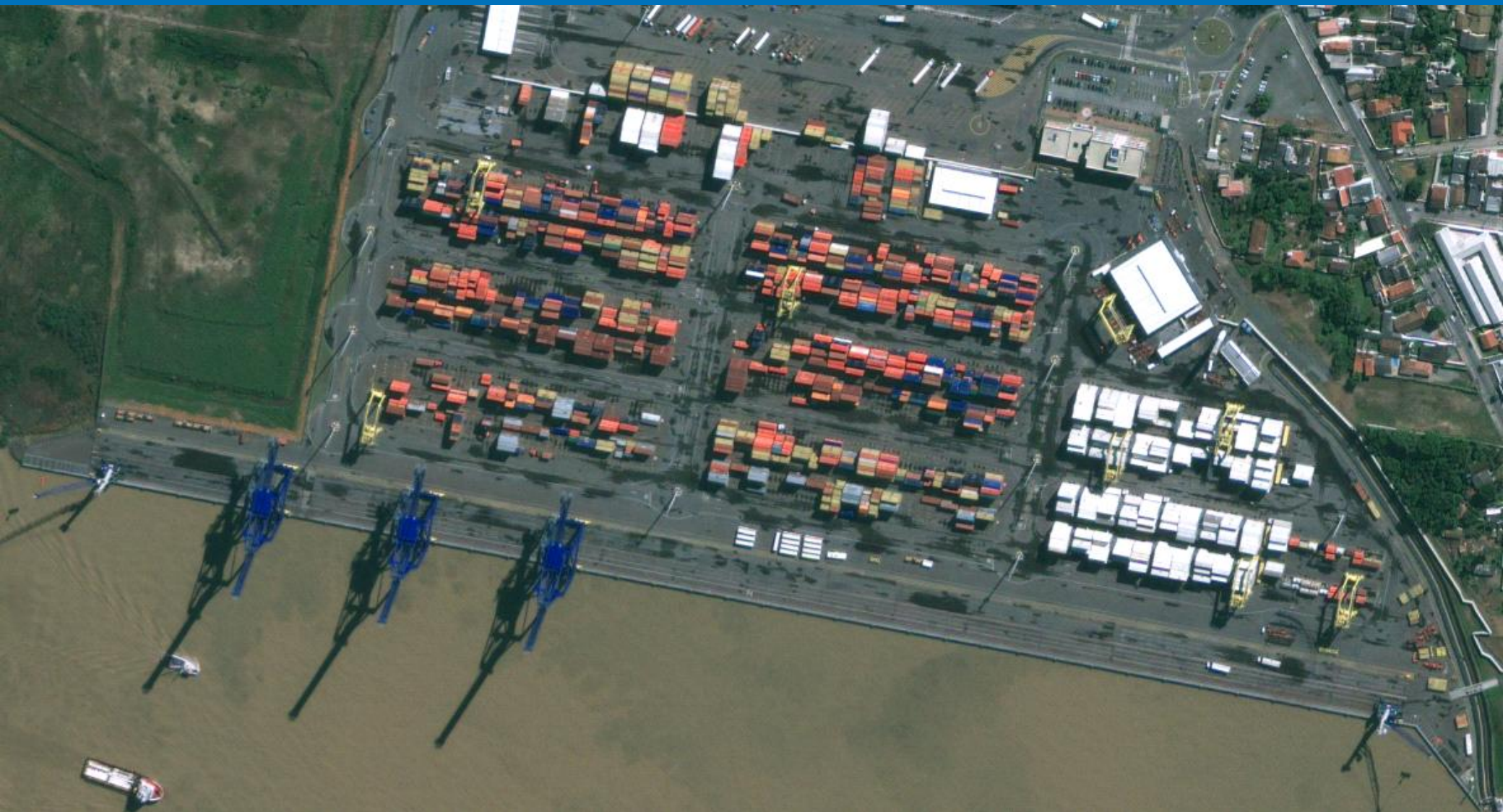
ПРЕИМУЩЕСТВА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЙ СЪЕМКИ

- Высокие дешифровочные свойства
- Высокая динамика КА и возможность эффективной съемки протяженных объектов независимо от их ориентации

ПРИМЕР ОПТИЧЕСКОГО СНИМКА ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ



ПРИМЕР СНИМКА СВЕРХВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ (0,5 м)



РЕЖИМЫ СЪЕМКИ КА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

- **МАРШРУТНАЯ СЪЕМКА**

применяется для оперативной съемки протяженных объектов и территорий

- **КАДРОВАЯ СЪЕМКА**

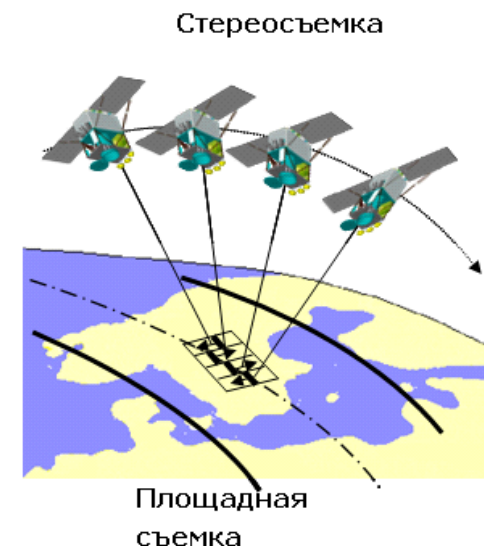
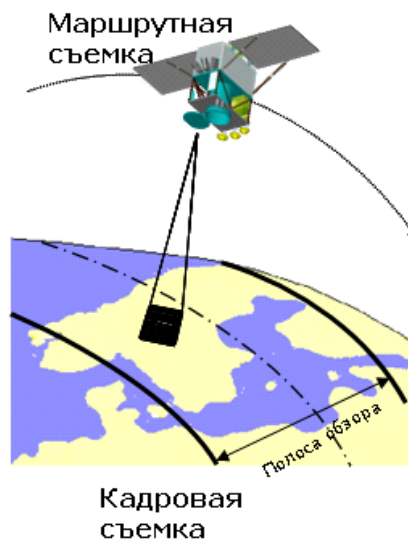
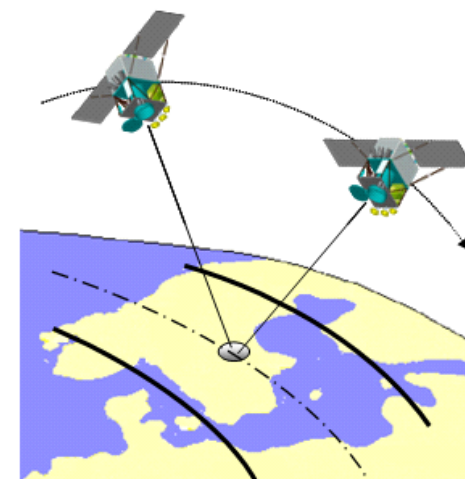
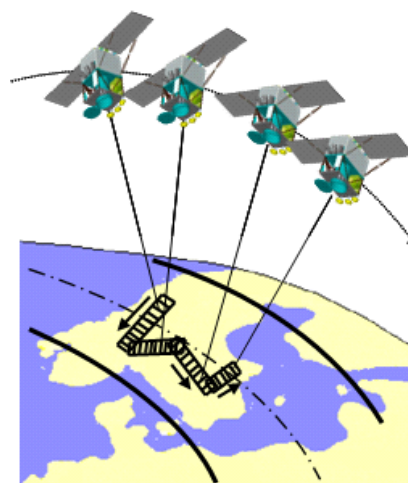
применяется для детальной съемки объектов и ограниченных территорий

- **СТЕРЕОСЪЕМКА**

применяется для получения 3-х мерных изображений и создания цифровой модели высот местности

- **ПЛОЩАДНАЯ СЪЕМКА**

применяется для оперативной съемки больших территорий



ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АПРОБАЦИИ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТРУБОПРОВОДОВ

ЦЕНТР ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ КОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЗЗ

ЗАДАЧИ ЦЕНТРА

Планирование съемок;

Прием и архивация, данных от КА ДЗЗ;

Обработка и предоставление продукции потребителям.

ПРИНИМАЕМЫЕ КА

EROS-B;

TERRA (MODIS);

AQUA (MODIS).

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КА

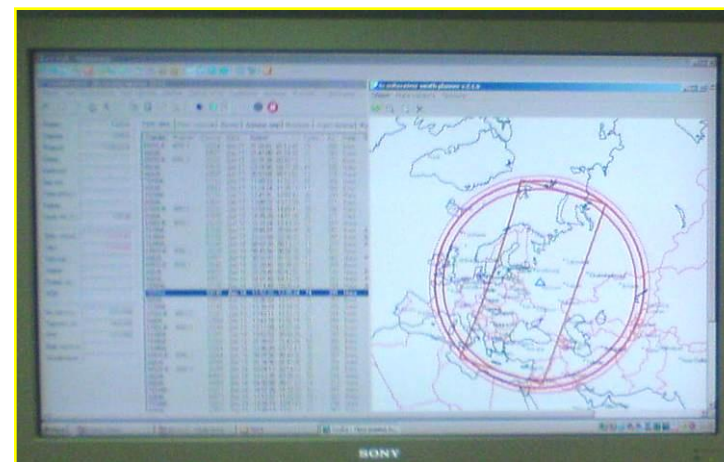
EROS-A;

CARTOSAT-1, 2

RADARSAT-1, 2;

COSMO-SKYMED;

TERRASAR-X.

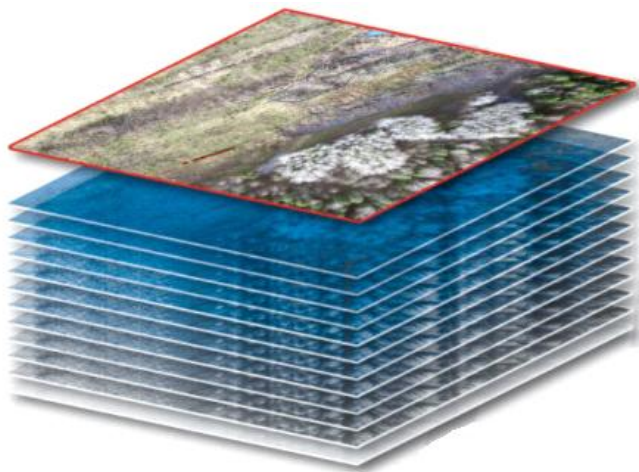


БЕСПИЛОТНЫЙ АВИАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

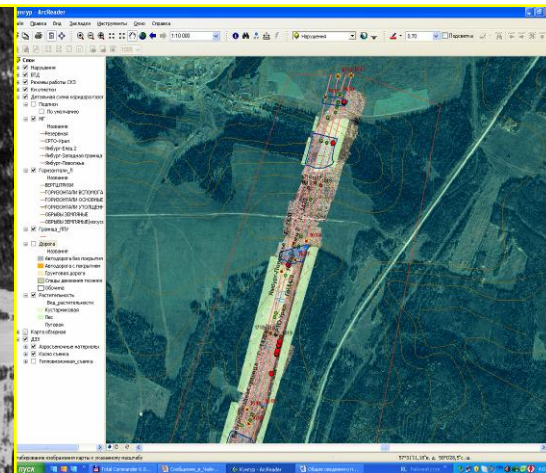
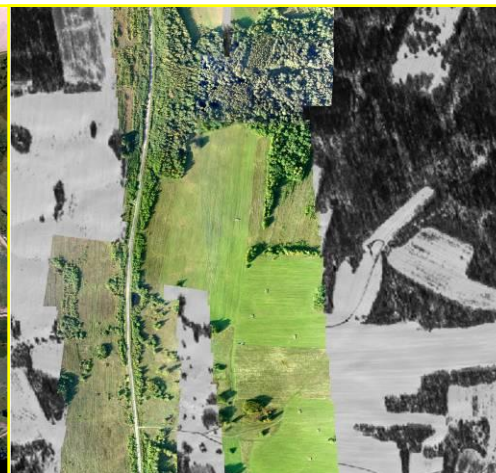
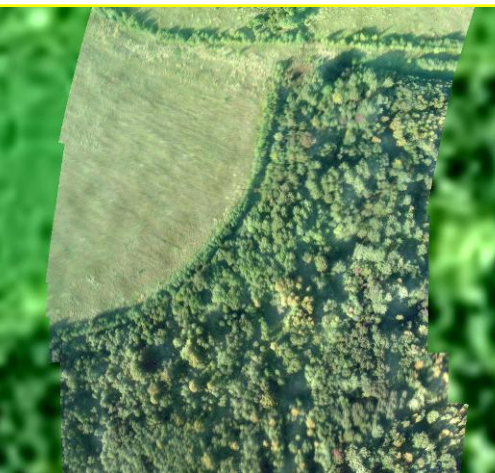
- **Определение участков магистральных газопроводов с непроектной глубиной залегания**
- **Контроль состояния газопроводов, инженерных сооружений и других объектов инфраструктуры (обваловка, всплывшие участки, переходы через водные преграды, транспортные коммуникации и др.)**
- **Контроль хода строительных работ, перемещения строительной техники и оборудования**
- **Контроль режима охранных зон магистральных газопроводов, ГРС, КС, нахождения посторонних людей и автомобилей в дневное и ночное время**
- **Выявление незаконных построек, заготовки леса, земляных работ в охранных зонах объектов**



ЦЕНТР ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЗЗ



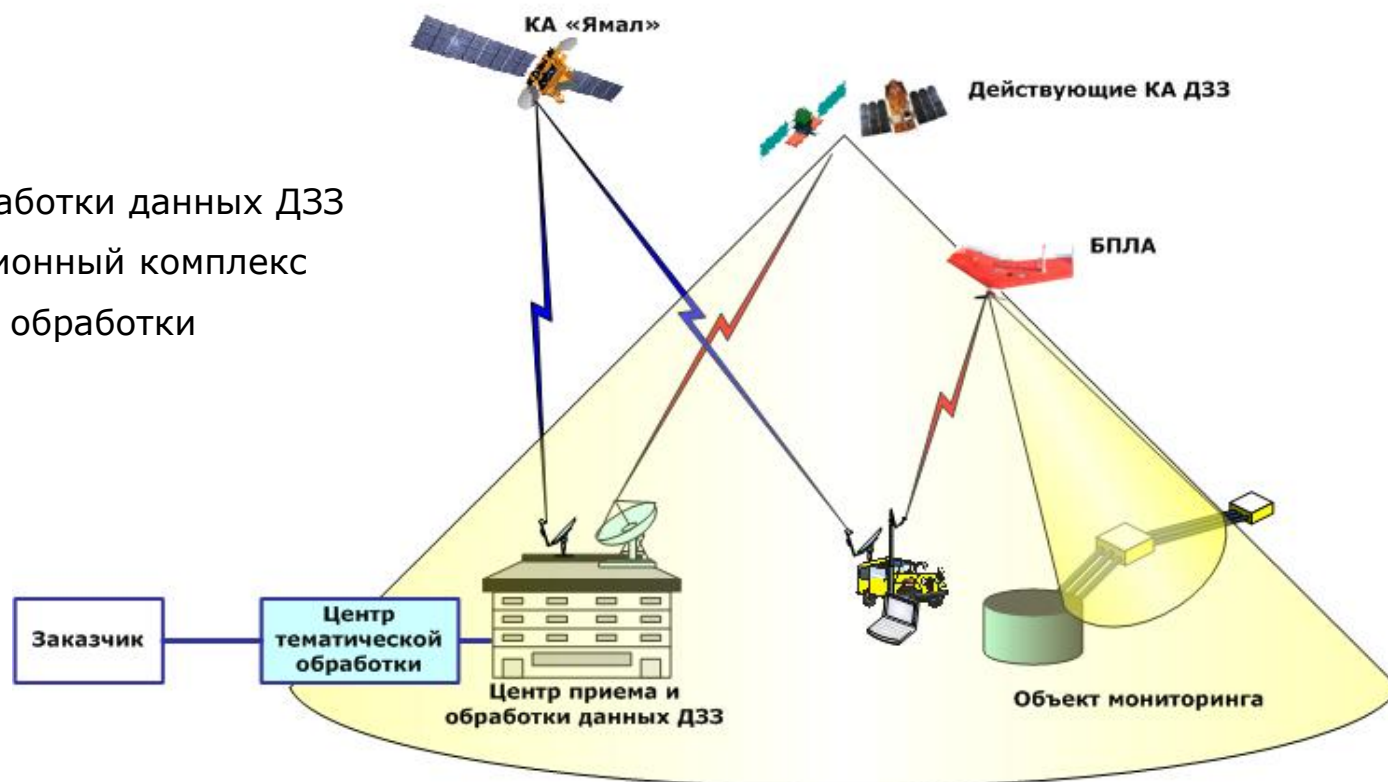
- Тематическая обработка авиационных и космических данных ДЗЗ для определения общего технического состояния трубопроводов, а также выявления и контроля негативных природных факторов и процессов на прилегающих к ним территориях
- Создания ГИС с полученными результатами работ
- Предоставление Заказчику отчета с рекомендациями по устранению выявленных нарушений



АПРОБАЦИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ТРУБОПРОВОДОВ

COCTAB

- Центр приема и обработки данных ДЗЗ
- Беспилотный авиационный комплекс
- Центр тематической обработки



ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ "СМОТР"

СТРУКТУРА РАБОТ

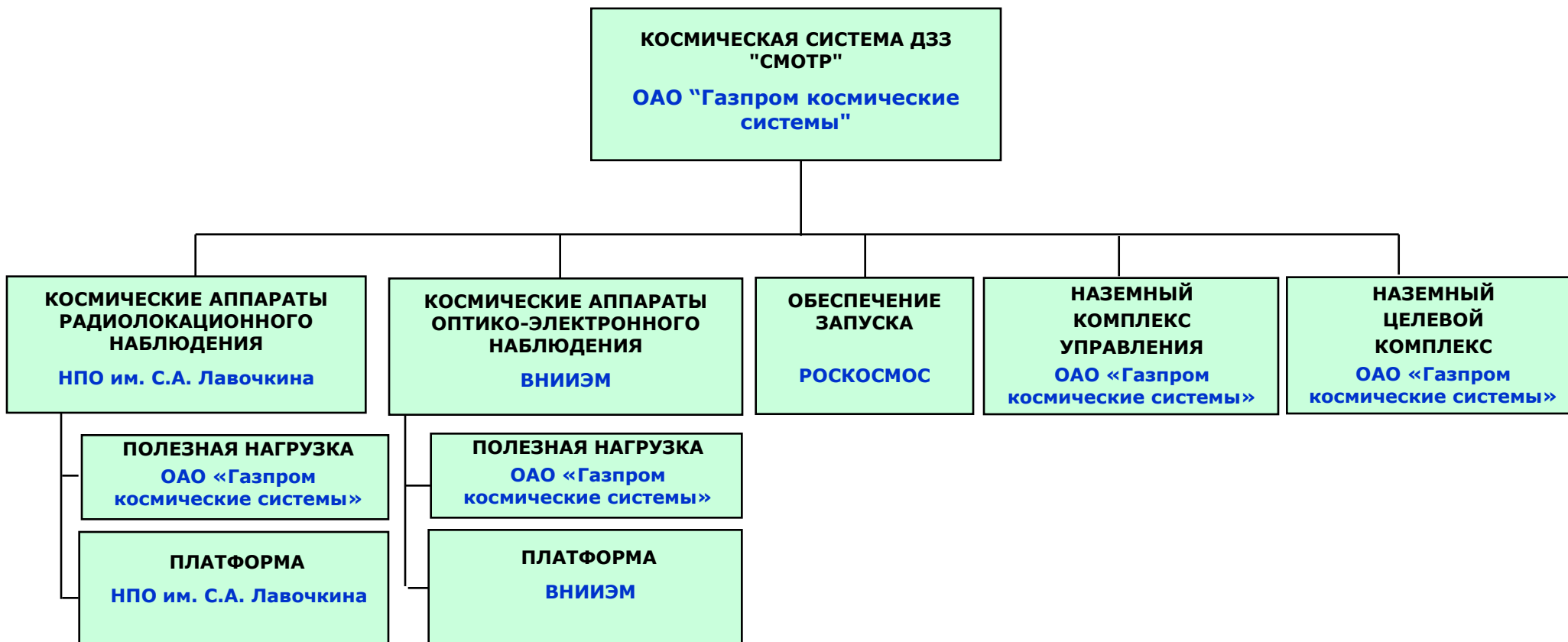
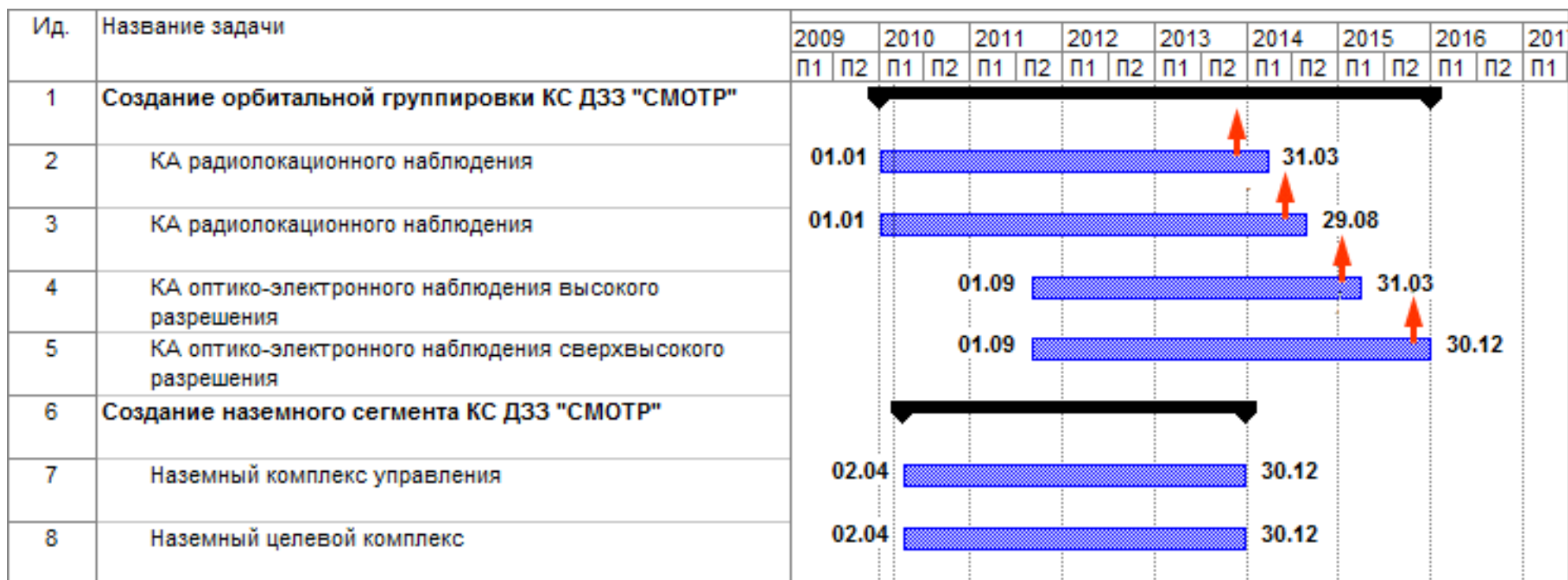
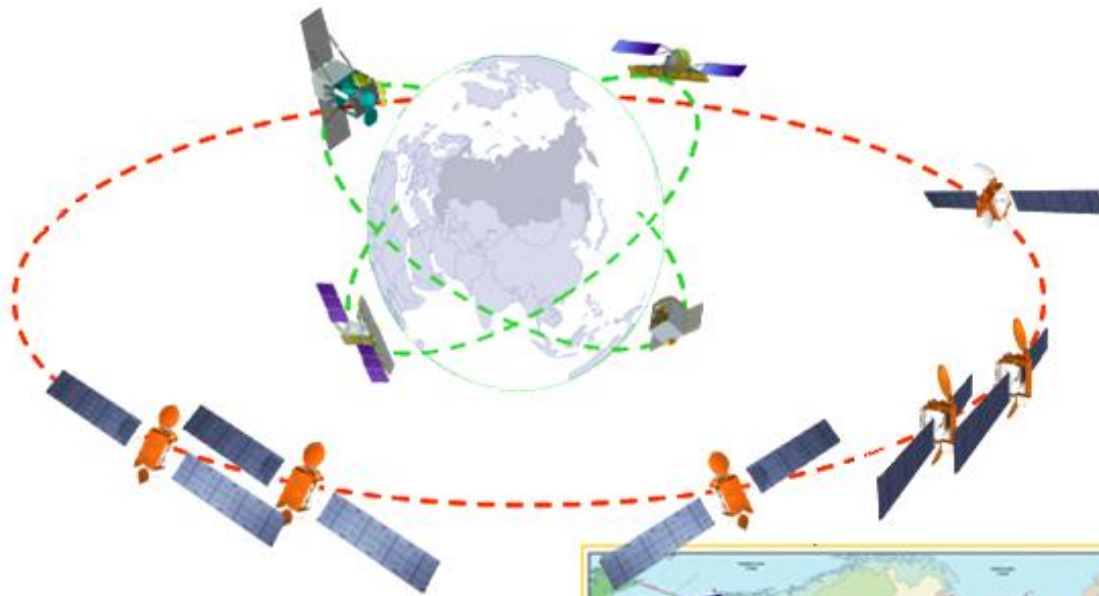


ГРАФИК СОЗДАНИЯ КС ДЗЗ «СМОТР»



КОСМИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОАО «ГАЗПРОМ» (план 2015 г)



- Космическая система фиксированной связи и вещания "Ямал"
- Космическая система дистанционного зондирования Земли "СМОТР"

