

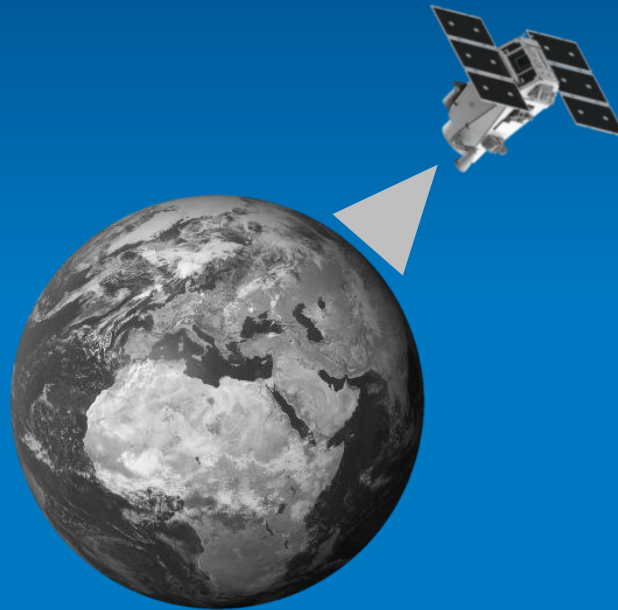
Космическая деятельность в области создания и эксплуатации телекоммуникационных и геоинформационных систем в интересах компаний Группы Газпром и других потребителей

Дмитрий Николаевич Севастьянов - генеральный директор АО «Газпром космические системы»

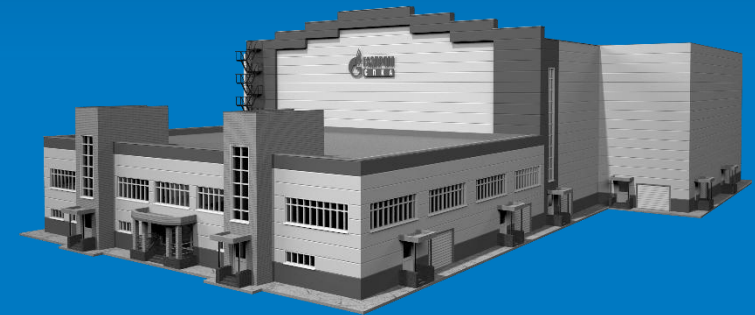
1 СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ



2 ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ, ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕРВИСЫ



3 РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ



ГАЗПРОМ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВЫЙ ОПЕРАТОР



Год основания – 1992

Основные направления деятельности:

- предоставление спутникового ресурса и телекоммуникационных услуг (каналы связи, телерадиовещание, высокоскоростной доступ в Интернет)
- предоставление геоинформационных услуг

ГАЗПРОМ СПКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ



Год основания – 2015

Основные направления деятельности:

- создание спутников связи и дистанционного зондирования Земли средней и большой размерности
- серийное производство малых космических аппаратов для многоспутниковых систем
- предоставление услуг по сборке, интеграции и испытаниям

Космические активы Газпрома: спутники связи Ямал на геостационарной орбите (зоны обслуживания)

Современная конкурентоспособная космическая инфраструктура

Глобальное покрытие:

- 100% территории России
- 60% территории суши Земли
- 85% населения Земли

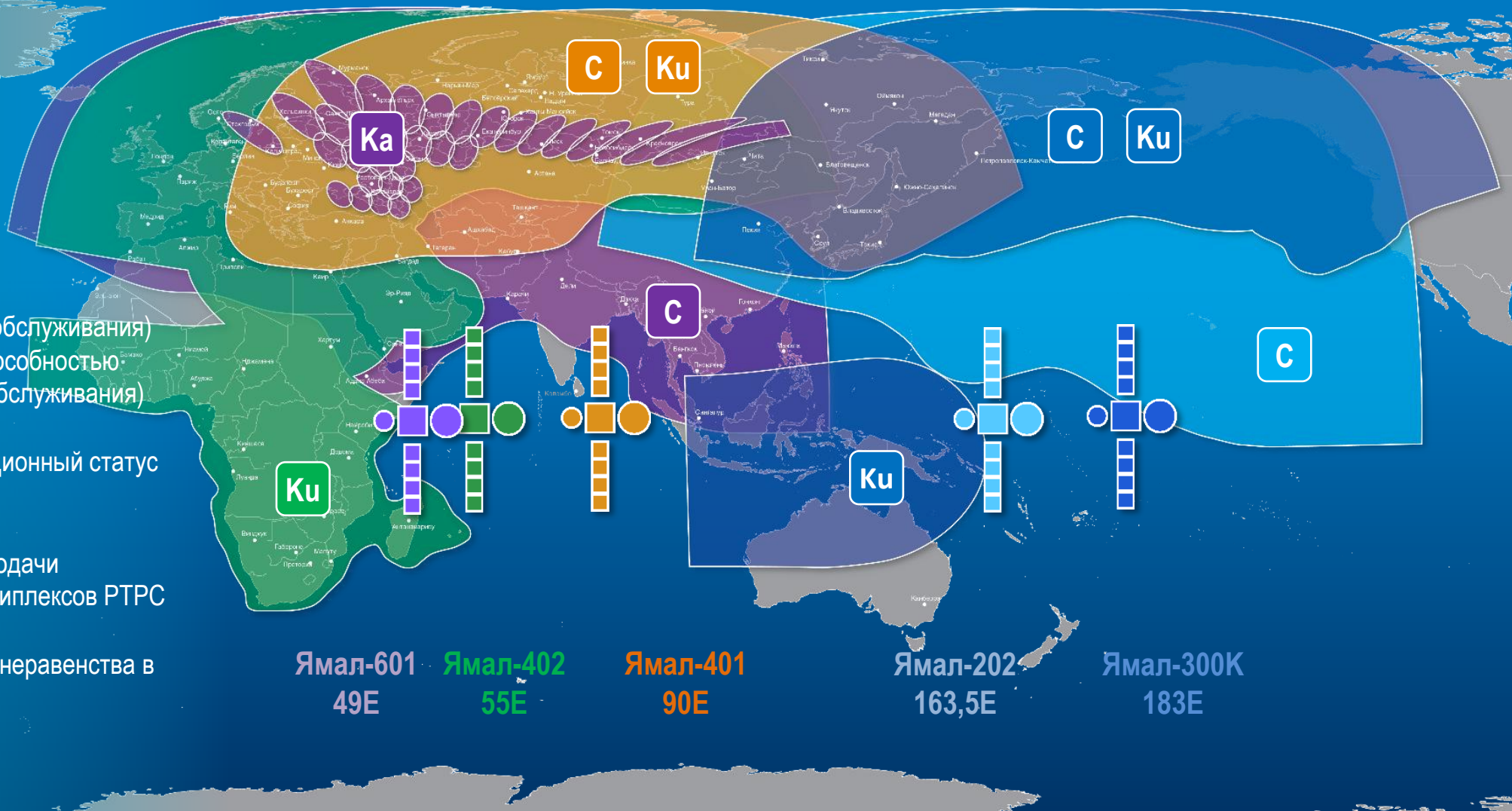
Сочетание традиционной емкости (С- и Ku-диапазоны, широкие зоны обслуживания) и емкости с высокой пропускной способностью (Ka-диапазон, многолучевая зона обслуживания)

Высокий международный координационный статус орбитальных позиций

Обеспечение трансляции каналов подачи федеральных телевизионных мультиплексов РТРС

Содействие устранению цифрового неравенства в России

Решение задач спецпотребителей



Космические активы Газпрома: спутники связи Ямал (основные характеристики)



Ямал-202
2003

Ямал-300К
2012

Ямал-402
2012

Ямал-401
2014

Ямал-601
2019

Орбитальная позиция

163,5° в.д.

183° в.д.

55° в.д.

90° в.д.

49° в.д.

Диапазон частот и количество эквивалентных транспондеров

C (36)

C, Ku (52)

Ku (66)

C, Ku (88)

C, Ka (438)

Основное назначение

Защита международных прав на орбитальную позицию

Обслуживание Дальнего Востока и спутниковая связь на морском транспорте в северной акватории Тихого океана

Обслуживание европейской части России, Западной Сибири, стран СНГ, Европы, Ближнего Востока и Африки

Обслуживание практически всей территории России и соседних стран, трансляция российских ТВ-каналов

Обслуживание территории России, Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии, массовые услуги доступа в Интернет

Космические активы Газпрома: наземная инфраструктура спутникового оператора



- Задачи телекоммуникационного комплекса:**
- Организация каналов связи
 - Распространение телевидения
 - Предоставление высокоскоростного доступа в интернет
- Задачи наземного комплекса управления:**
- Прием и обработка телеметрической информации со спутников
 - Формирование и передача командно-программной информации
 - Измерение параметров орбиты спутников
- Задачи центра аэрокосмического мониторинга:**
- Прием и обработка аэрокосмических геоинформационных данных



**ЦЕНТР СПУТНИКОВОГО
ТЕЛЕВИДЕНИЯ**



**ТЕЛЕПОРТ,
ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ
ПОЛЕТАМИ**



**ЦЕНТР
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА**



**ТЕЛЕПОРТ,
РЕЗЕРВНЫЙ
ПУНКТ УПРАВЛЕНИЯ**



ТЕЛЕПОРТ



**ТЕЛЕПОРТ,
ВОСТОЧНЫЙ ПУНКТ
УПРАВЛЕНИЯ**

Использование спутниковых телекоммуникаций в Группе Газпром

Спутниковые
магистральные
каналы связи

Диапазоны **C** **Ku**



- предоставление доступа к информационным ресурсам Газпрома

Спутниковый
широкополосный
доступ

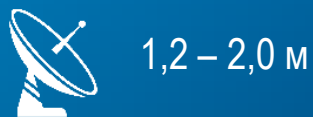
Диапазоны **Ka** **Ku**



- пионерная связь
- телемеханизация объектов
- удаленное видеонаблюдение
- обеспечение связью кораблей и буровых платформ
- сотовая связь и интернет на удаленных объектах

Репортажное
телевидение

Диапазон **Ku**

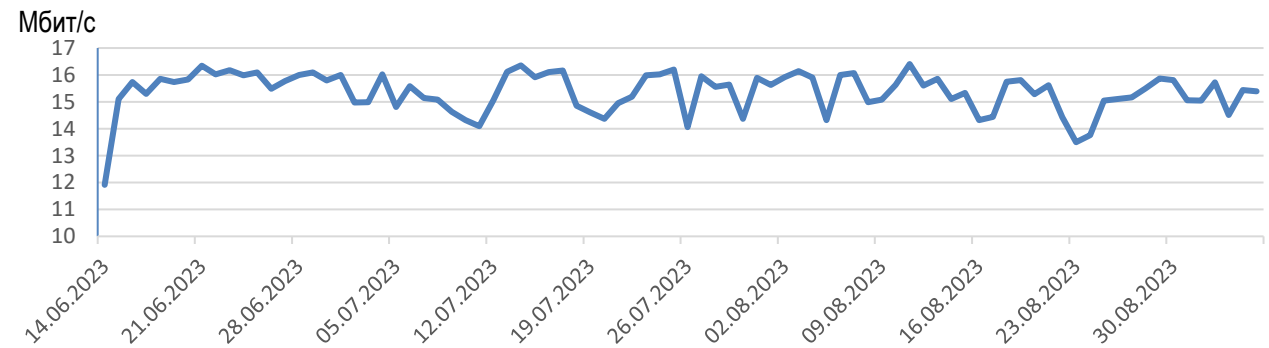


- обеспечение связью аварийно-восстановительных работ
- проведение оперативных трансляций и телемостов

Пример: использование спутниковой связи на объектах Газпрома в Арктической зоне



Судно Газпром флота в 2023 году прошло из Мурманска на Сахалин по Северному морскому пути
Покрытие устойчивое, перерывов связи не зафиксировано



Проведены тестирования, подтвердившие возможность стабильной работы каналов связи и доступа в Интернет через группировку спутников Ямал на широтах до 78.5 градусов северной широты (в том числе в районе острова Шпицберген)

Передача по спутниковым каналам системы «Ямал» высокоточных навигационных поправок с сервера компании Лаборатория Навигации

Точность навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС, GPS) 5 -10 м
Точность определения местоположения с поправками 0,1 м

Точность подтверждена испытаниями на судне Газпромфлота «Академик Голицын» в августе 2025 года

Пример: удаленное управление крановыми узлами



Автономный контролируемый пункт телемеханики:

- сбор и передача информации в диспетчерский пункт по спутниковому каналу
- приём управляющих команд на исполнительные органы по спутниковому каналу
- отсутствие внешнего электроснабжения или наземной связи
- автономность работы – год

Технологии по материалам дистанционного зондирования Земли

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Космические аппараты
оптико-электронного наблюдения



Космические аппараты
радиолокационного наблюдения



Беспилотные
воздушные суда



Внедренные технологии

Воздушное
патрулирование
трубопроводов



Мониторинг
охранных зон
и минимальных
расстояний



Мониторинг
строительства и
капитального
ремонта



Геотехнический
мониторинг
опасных
объектов



Мониторинг
пожароопасной
обстановки



Перспективные технологии

Мониторинг
парниковых
газов



Мониторинг
разливов нефти



Мониторинг
ледовой
обстановки



Мониторинг
паводковой
обстановки



Воздушное патрулирование и мониторинг охранных зон и минимальных расстояний магистральных газопроводов

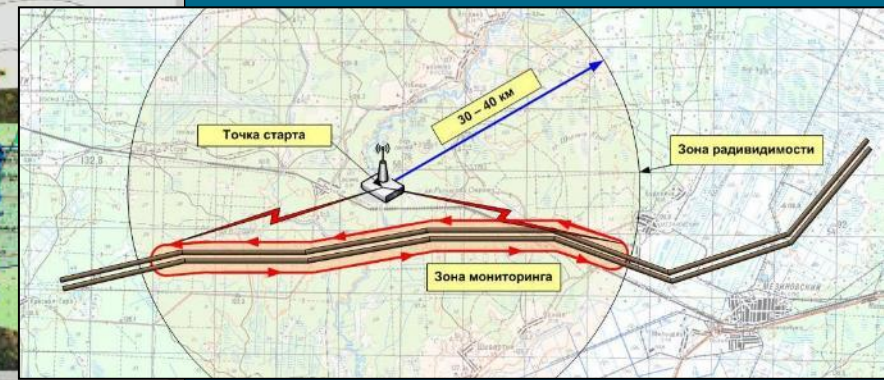
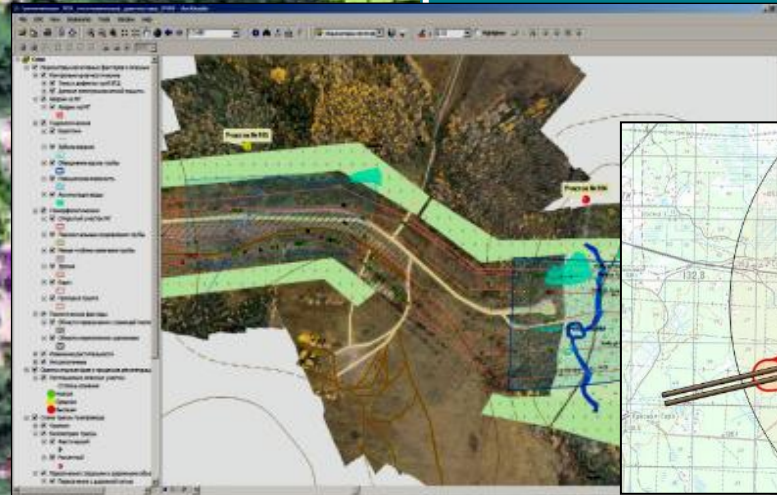


Новая Москва

Используется с 2016 года
Мониторинг 91 тыс. км коридоров магистральных газопроводов ежемесячно

За время работы системы число выявляемых нарушений увеличилось более чем в 3 раза

Данные передаются в эксплуатирующие общества и ООО «Газпром газнадзор» для работы с собственниками и администрациями территорий



Мониторинг хода строительных работ на линейных объектах с применением БВС и космической съемки (газопровод Сила Сибири)

Валка леса



Вывоз труб на трассу



Разработка траншеи



Сварочные работы



Укладка трубопровода в траншею



Обратная засыпка траншеи

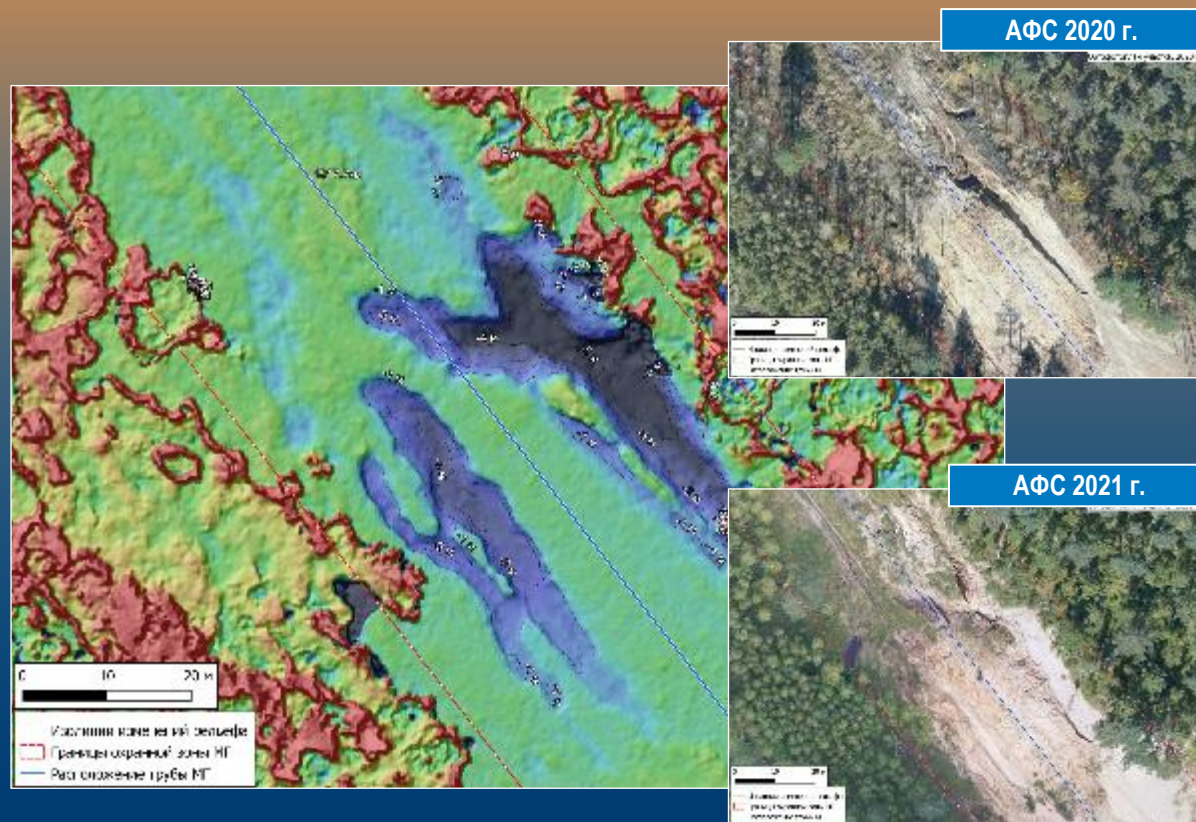


Мониторинг с применением уголковых отражателей Переход через реку Амга



Фиксация оседания до 7,2 см на склоне реки Амга

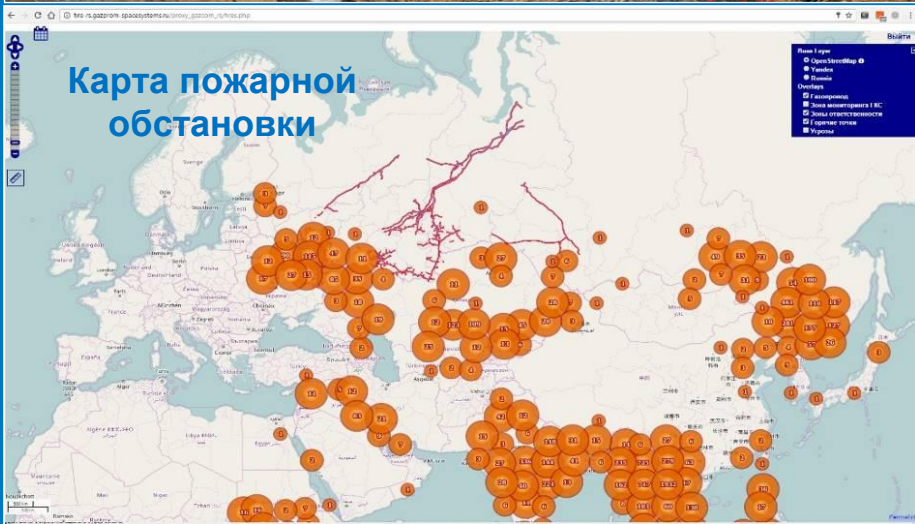
Мониторинг на основе аэрофотосъемки с БВС



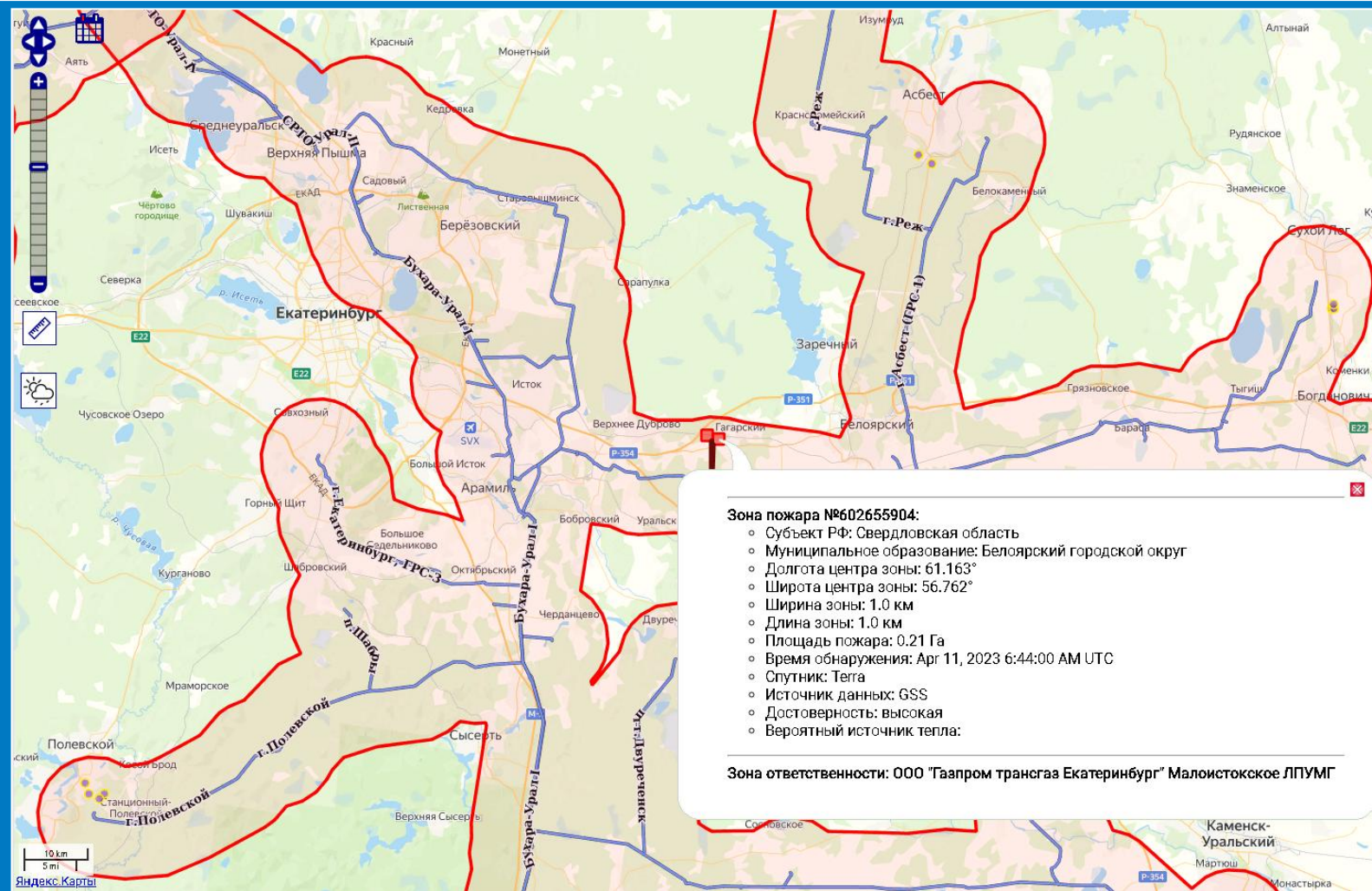
Изменения рельефа в охранной зоне газопровода (глубина до 5,5 м)



Снимок пожаров



Карта пожарной обстановки



Зона пожара №602655904:

- Субъект РФ: Свердловская область
- Муниципальное образование: Белоярский городской округ
- Долгота центра зоны: 61.163°
- Широта центра зоны: 56.762°
- Ширина зоны: 1.0 км
- Длина зоны: 1.0 км
- Площадь пожара: 0.21 Га
- Время обнаружения: Apr 11, 2023 6:44:00 AM UTC
- Спутник: Teга
- Источник данных: GSS
- Достоверность: высокая
- Вероятный источник тепла:

Зона ответственности: ООО "Газпром трансгаз Екатеринбург" Малоистокское ЛПУМГ

Новые технологии на базе радарной съемки (Арктическая зона и Северный морской путь)

Мониторинг не реже одного раза в сутки ледовой обстановки на Арктическом шельфе и в акватории Северного морского пути с целью:

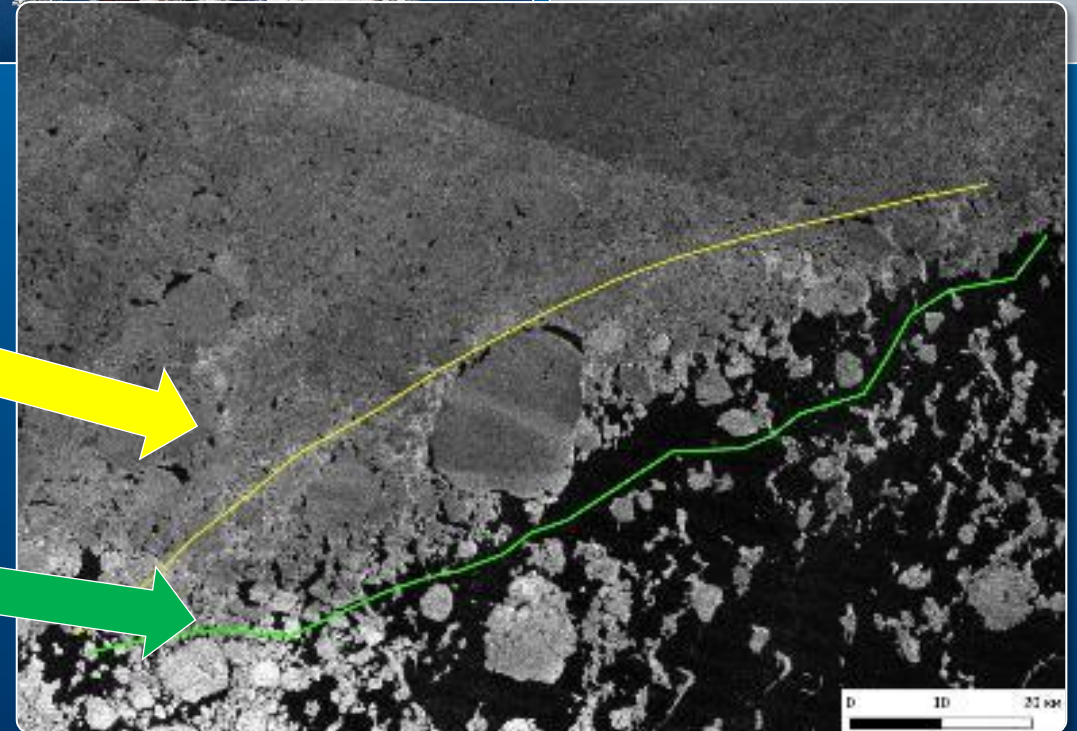
- обеспечения безопасности шельфовых объектов добычи и бурения,
- обеспечения безопасности танкеров и кораблей обеспечения

Дополнительный эффект - увеличение в 2 раза грузопотока при перевозке углеводородов и других грузов за счет оптимизации маршрута



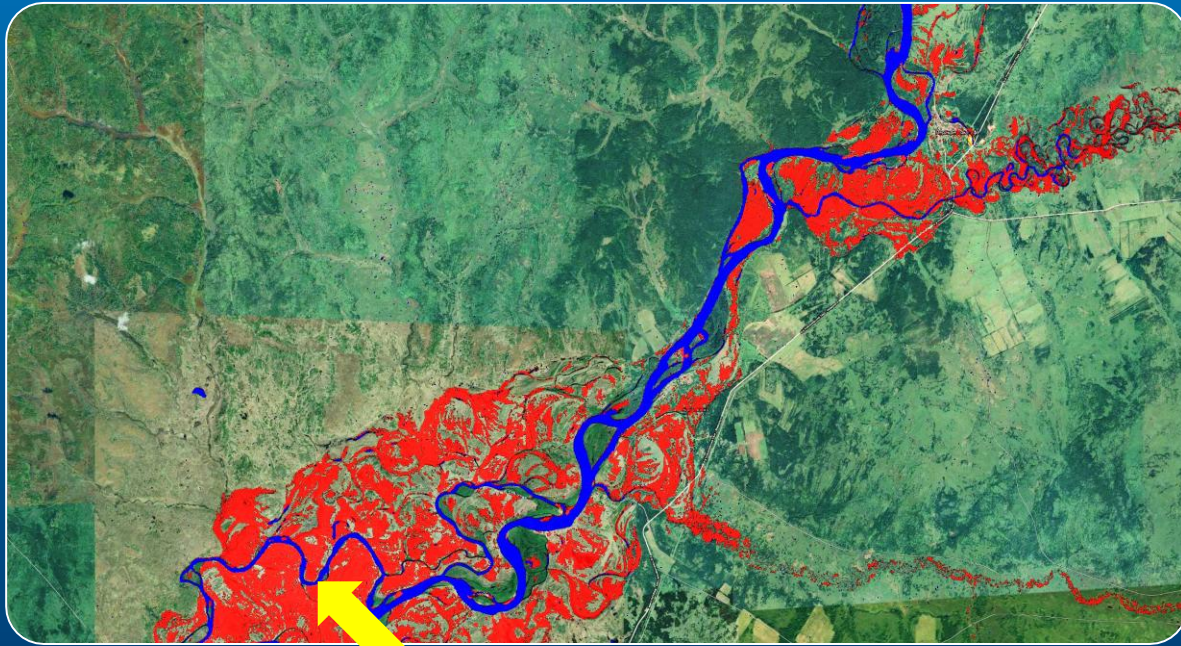
Запланированный маршрут следования

Рекомендованный маршрут по данным радиолокационной съемки



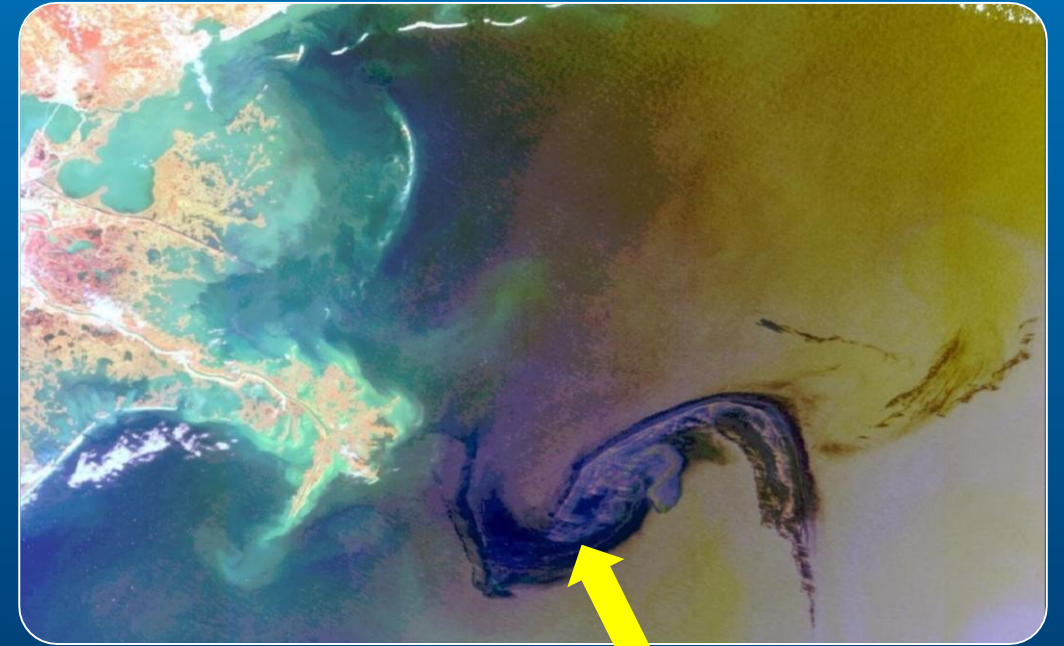
Новые технологии на базе радарной съемки

Мониторинг подтоплений
и паводковой обстановки



Зона затопления (район реки Зея)

Выявление загрязнений морской поверхности
жидкими углеводородами



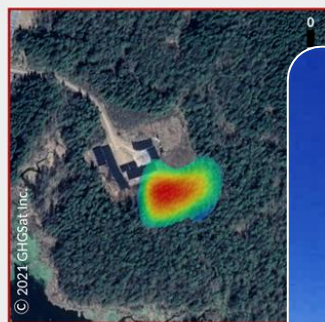
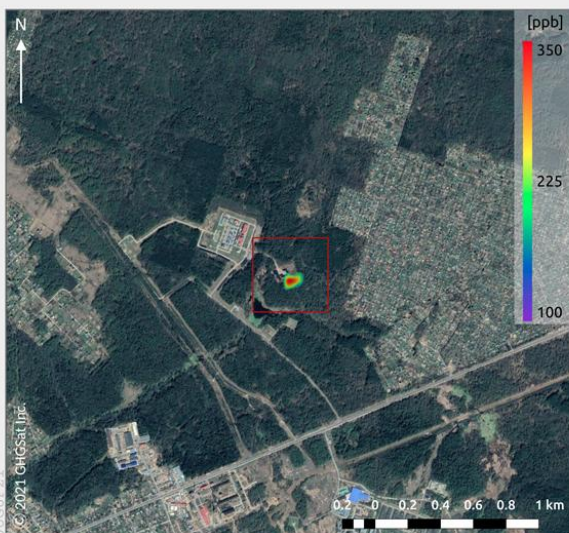
Зона загрязнения (Мексиканский залив)

Перспективная технология мониторинга парниковых газов из космоса

Эксперименты по обнаружению утечек из магистральных газопроводов с помощью газоанализатора одного из зарубежных спутников (2021 год)



Controlled Release - Russia
GHGSat-C1 - CH₄ Measurement



Product:
CH₄ column-averaged concentration
in excess of local background level

Timestamp:
2021-06-25 08:47:01 UTC

Background:
© 2021 Google Map Data

Wind:
1.7 m s⁻¹



Russia
CH₄ Concentration Map



Product:
Column averaged CH₄ concentration in excess of
local background.

Background Image:
© Mapbox: <https://www.mapbox.com/about/maps>
© OpenStreetMap: <http://www.openstreetmap.org/copyright>
© Maxar: <https://www.maxar.com>

Timestamp:
2021-10-08 07:40:18 UTC

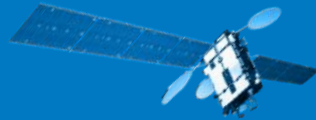
Observation ID:
9W8c7Y

Satellite:
GHGSat-C2

Место проведения экспериментов - магистральный газопровод, Московская область

Система аэрокосмического мониторинга Газпрома

Спутники связи
Ямал



Растет доля космических данных при мониторинге трасс магистральных газопроводов:

Российские радарные спутники с требуемыми характеристиками отсутствуют

Оптические и радиолокационные спутники наблюдения и беспилотные воздушные суда



Газпром



Дочерние общества



Центр аэрокосмического мониторинга



Производственный комплекс

Сборочное производство космических аппаратов (СПКА)



Одновременное производство до четырех спутников связи и дистанционного зондирования Земли средней и большой размерности или до 100 малых серийных космических аппаратов для многоспутниковых группировок

КОСМИЧЕСКИЕ
АППАРАТЫ
ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ



КОСМИЧЕСКИЕ
АППАРАТЫ
СВЯЗИ



СЕРИЙНЫЕ МАЛЫЕ
КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ
ДЛЯ МНОГОСПУТНИКОВЫХ
СИСТЕМ



УСЛУГИ ПО СБОРКЕ,
ИНТЕГРАЦИИ И
ИСПЫТАНИЯМ



Спутник оптического наблюдения СМОТР-В

Изготовление – Газпром СПКА

Оператор – Газпром космические системы



Задачи спутника:

- Высокодетальный мониторинг охранных зон магистральных газопроводов
- Обнаружение утечек метана

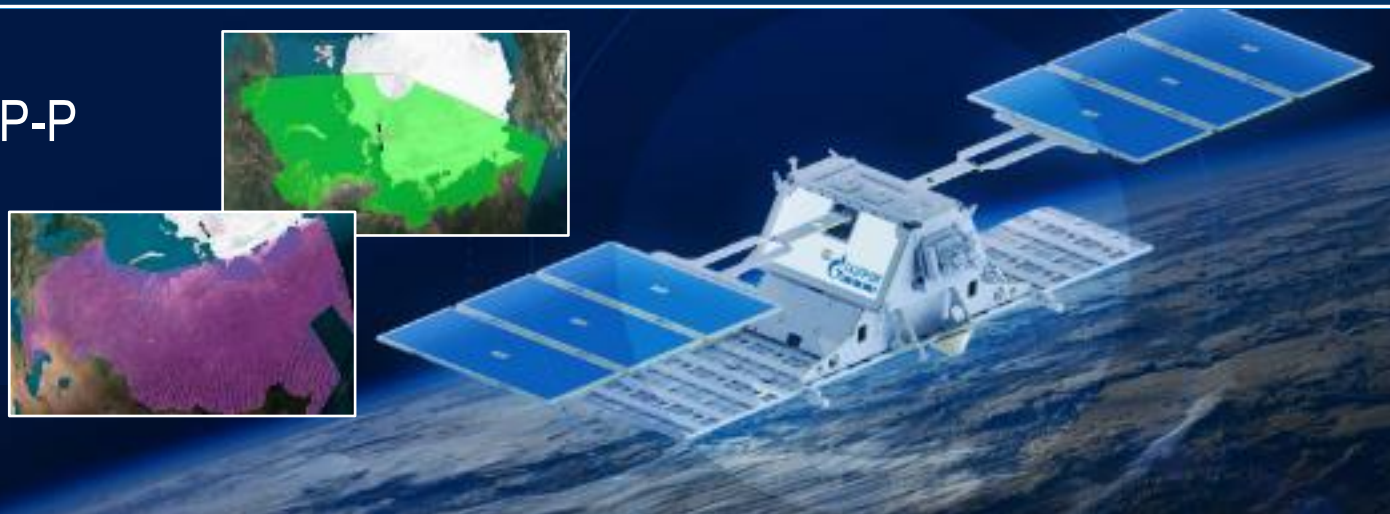
СПУТНИК, СОЧЕТАЮЩИЙ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ И ПОИСКА УТЕЧЕК МЕТАНА, В РОССИИ БУДЕТ РЕАЛИЗОВАН ВПЕРВЫЕ

Пространственное разрешение	0,5 м
Чувствительность газоанализатора	350 куб. м/час
Масса спутника	800 кг
Срок эксплуатации на орбите	10 лет

Спутник радиолокационного наблюдения СМОТР-Р

Изготовление – Газпром СПКА

Оператор – Газпром космические системы



Задачи спутника:

- Геотехнический и геодинамический мониторинг инфраструктуры опасных производственных объектов
- Всепогодный мониторинг ледовой обстановки на акватории и шельфе северных морей
- Мониторинг экологической обстановки в районах добычи, хранения и транспортирования углеводородов (разлив нефти на море)
- Обнаружение, мониторинг развития и последствий ЧС (паводки, подтопления, последствия лесных пожаров)

Пространственное разрешение	1,0 м
-----------------------------	-------

Масса спутника	600 кг
----------------	--------

Срок эксплуатации на орбите	7 лет
-----------------------------	-------

Спутник связи Ямал-502



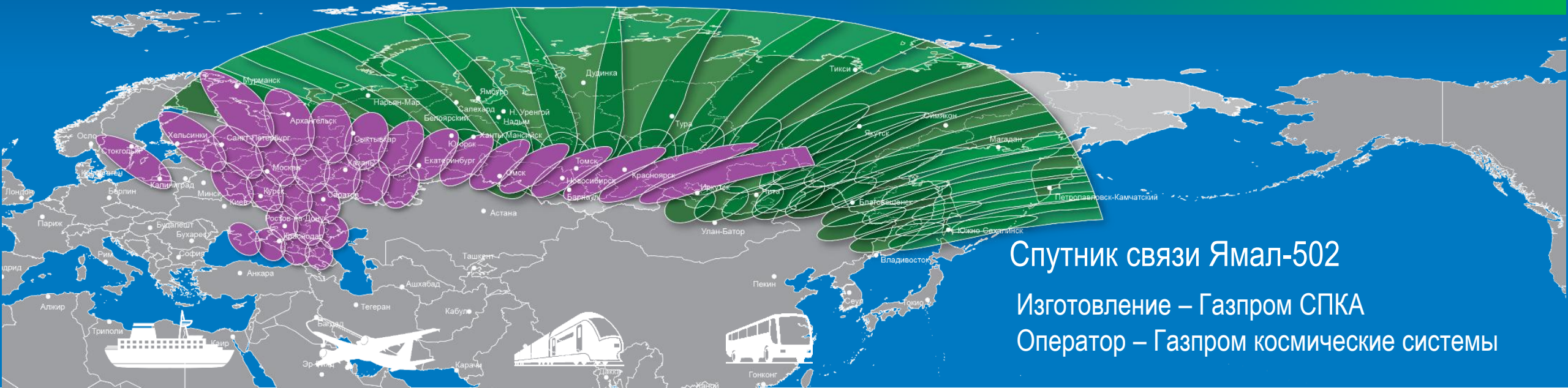
Ямал-601
49° в.д.



Ямал-502
90° в.д.

- орбита
- позиция
- диапазон частот
- срок эксплуатации

геостационарная
90 град. в.д.
С, Ku, Ka
15 лет



Спутник связи Ямал-502

Изготовление – Газпром СПКА

Оператор – Газпром космические системы

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



@GAZPROMSPACE