

ГСО И НГСО В ИНТЕРЕСАХ КОРПОРАТИВНЫХ КЛИЕНТОВ ТАНДЕМ ИЛИ ПРОТИВОСТОЯНИЕ?

Генеральный директор АО «Газпром космические системы»
Севастьянов Дмитрий Николаевич

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ И НЕЗАВИСИМОСТЬ УСЛУГ В РОССИИ

1

Предоставление телекоммуникационных услуг на базе спутников связи российских операторов



2

Предоставление геоинформационных услуг на базе спутников дистанционного зондирования Земли российских операторов



3

Производство космической и наземной инфраструктуры на базе российских разработок и отечественной кооперации



СДЕЛАНО В РОССИИ

КЛАССИФИКАЦИЯ СПУТНИКОВЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

ГЕОСТАЦИОНАРНАЯ ОРБИТА (GEO) 36 000 КМ

Количество спутников **300+**
Масса спутников 1 500 – 6500 кг

Количество операторов **50+**
Intelsat, SES, Eutelsat, Telesat...
ФГУП Космическая связь...

АО «Газпром космические системы» и др.

Стоимость спутника 200 – 300+ млн \$

Срок активного существования спутника 15+ лет

ВЫСОКОЭЛЛИПТИЧЕСКИЕ ОРБИТЫ (HEO) 40 000 / 500 КМ

Коммерчески не используется
Масса спутников 2 000 – 2 500 кг

Планируются: спутники Экспресс-RV

Стоимость спутника 100 млн \$

Срок активного существования
спутника 10 лет

HEO

СРЕДНИЕ ОКОЛОЗЕМНЫЕ ОРБИТЫ (МЕО) 8 000 КМ

Количество спутников **24**
Масса спутников 1 000 кг

Количество операторов **1**
SES (O3b mPower)
Планируется: Скиф

Стоимость системы 3 млрд \$

Срок активного существования
спутников 10 лет

МЕО

НИЗКИЕ ОКОЛОЗЕМНЫЕ ОРБИТЫ (LEO) 500 - 1 500 КМ

Количество спутников **5 000+**
Масса спутников 150 – 700 кг

Количество операторов **6**
(GlobalStar, Iridium, Orbcomm, Гонец,
Starlink, OneWeb)

Планируются: **Telesat Lightspeed, Amazon
Kuiper, Бюро 1440**, Ситроникс, Марафон
IoT

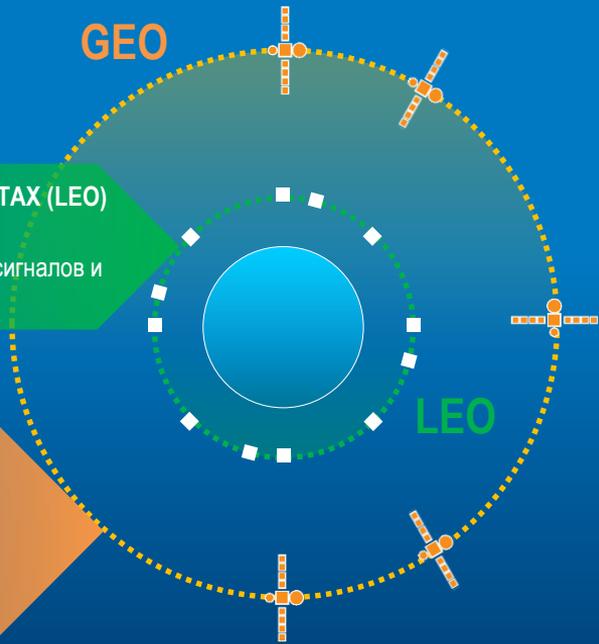
Стоимость системы 5 – 10 млрд \$

Срок активного существования спутников
5 – 7 лет

LEO

GEO

ВОЗМОЖНОСТИ МУЛЬТИОРБИТАЛЬНОСТИ



СПУТНИКОВЫЕ ГРУППИРОВКИ НА НИЗКИХ ОРБИТАХ (LEO) НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Транспортная среда с низким уровнем задержки сигналов и глобальным покрытием

ГЕОСТАЦИОНАРНЫЕ СПУТНИКИ (GEO) СОХРАНЕНИЕ ЗНАЧИМОСТИ

Большая емкость над регионами с высоким спросом
Высокая эффективность доставки трафика, не чувствительного к задержке

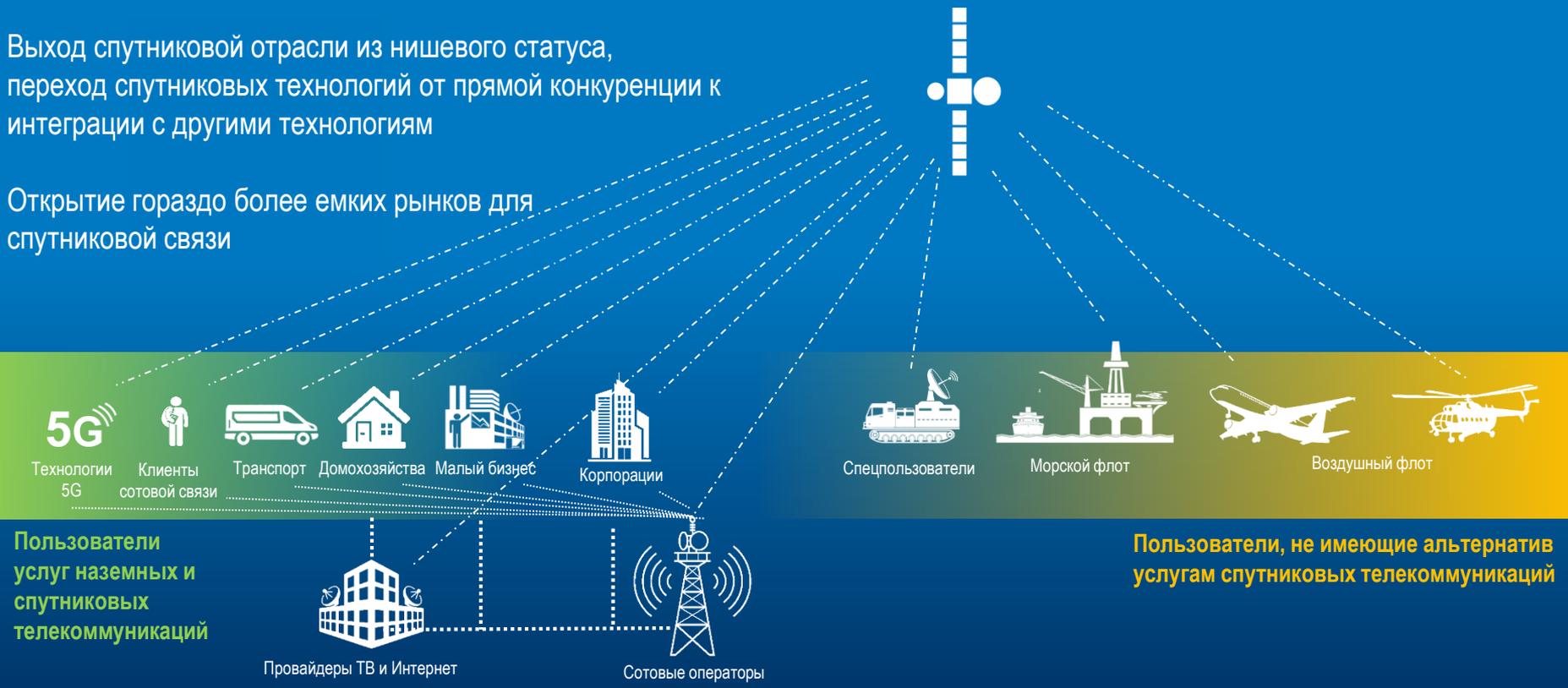
МУЛЬТИОРБИТАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

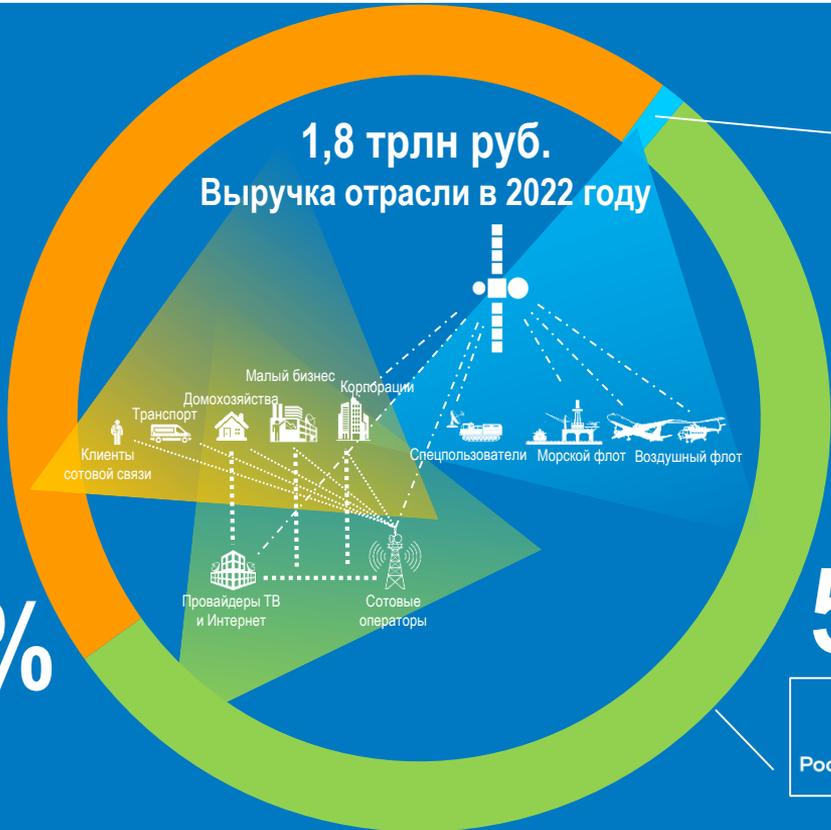
Бесшовное переключение между разными спутниками на различных орбитах - повышение эффективности, производительности и отказоустойчивости спутниковой связи в целом

ИНТЕГРАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ, ГИБРИДНЫЕ СЕТИ

Выход спутниковой отрасли из нишевого статуса, переход спутниковых технологий от прямой конкуренции к интеграции с другими технологиям

Открытие гораздо более емких рынков для спутниковой связи





М Т С
TELE2

ГАЗПРОМ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
RSCC КОСМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Ростелеком М Т С ТТК
интертелеком

ПЕРСПЕКТИВЫ РЫНКА РОССИЙСКИХ СПУТНИКОВЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

2022

ГСО



Рост российского рынка спутникового ресурса

2035

ГСО



НГСО



СПУТНИКИ НА НГСО ЭТО – ЭТО НЕ ТОЛЬКО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ БУДУЩЕЕ ЗА МУЛЬТИСЕРВИСНОСТЬЮ

Системы на геостационарных орбитах

- Связь
- Телевидение
- ШПД

Системы на негеостационарных орбитах

- ШПД
- IoT
- Direct-to-Device
- Дистанционное зондирование Земли
- Метеорология
- Научные исследования
- Навигация

Облачные технологии



КОСМОС

МУЛЬТИСЕРВИСНЫЙ
МУЛЬТИОРБИТАЛЬНЫЙ
ОПЕРАТОР

КАК

Это позволяет использовать сложную экосистему для работы по схеме
«Космос как услуга»

УСЛУГА

Это большой плюс для клиента

Спутники дистанционного зондирования Земли

ОПТИЧЕСКИЕ И РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СПУТНИКИ С ВЫСОКИМ И СВЕРХВЫСОКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ (МЕНЕЕ 1 МЕТРА)

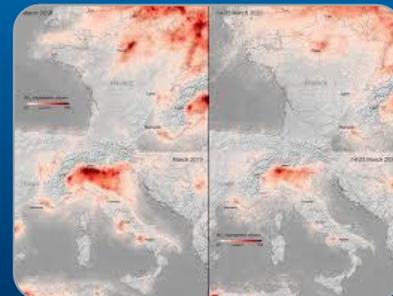
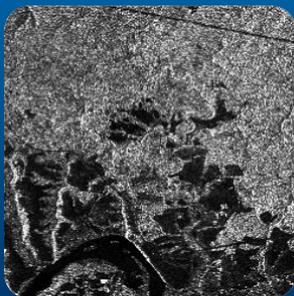
Количество спутников 70
(масса спутников 700 – 3 000 кг)
Высота орбиты 500 – 1 500 км (LEO)
Оперативность съемки 24 – 72 часа
Количество операторов 5+
(Airbus, Maxar, E-geos...)
Стоимость спутника до 300 млн.\$
Срок активного существования 7 лет

ОПТИЧЕСКИЕ И РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СПУТНИКИ С НИЗКИМ РАЗРЕШЕНИЕМ (БОЛЕЕ 10 МЕТРОВ)

Количество спутников 400 в составе
12 группировок (масса спутников 50 – 500 кг)
Высота орбиты 500 – 1 500 км (LEO)
Оперативность съемки 2 – 4 часа
Количество операторов 10+
(BlackSky Global , Planet, ICEYE, Urthecast...)
Стоимость спутника до 30 млн.\$
Срок активного существования 5 лет

СПУТНИКИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

Количество спутников 20
(масса спутников 100 – 1000 кг)
Высота орбиты 500 – 1 500 км (LEO)
Оперативность съемки 24 – 72 часа
Количество операторов 6
GHGSat, ESA* (NSO*, ASI*, DLR*), JAXA*, CNSA*
* Национальные космические агентства
Стоимость спутника до 30 млн.\$
Срок активного существования 5 лет



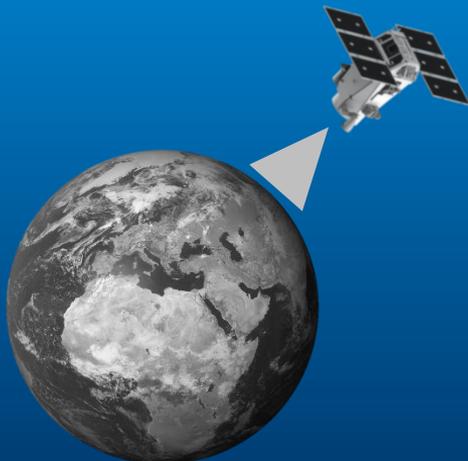
1

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ



2

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ЗЕМЛИ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СЕРВИСЫ



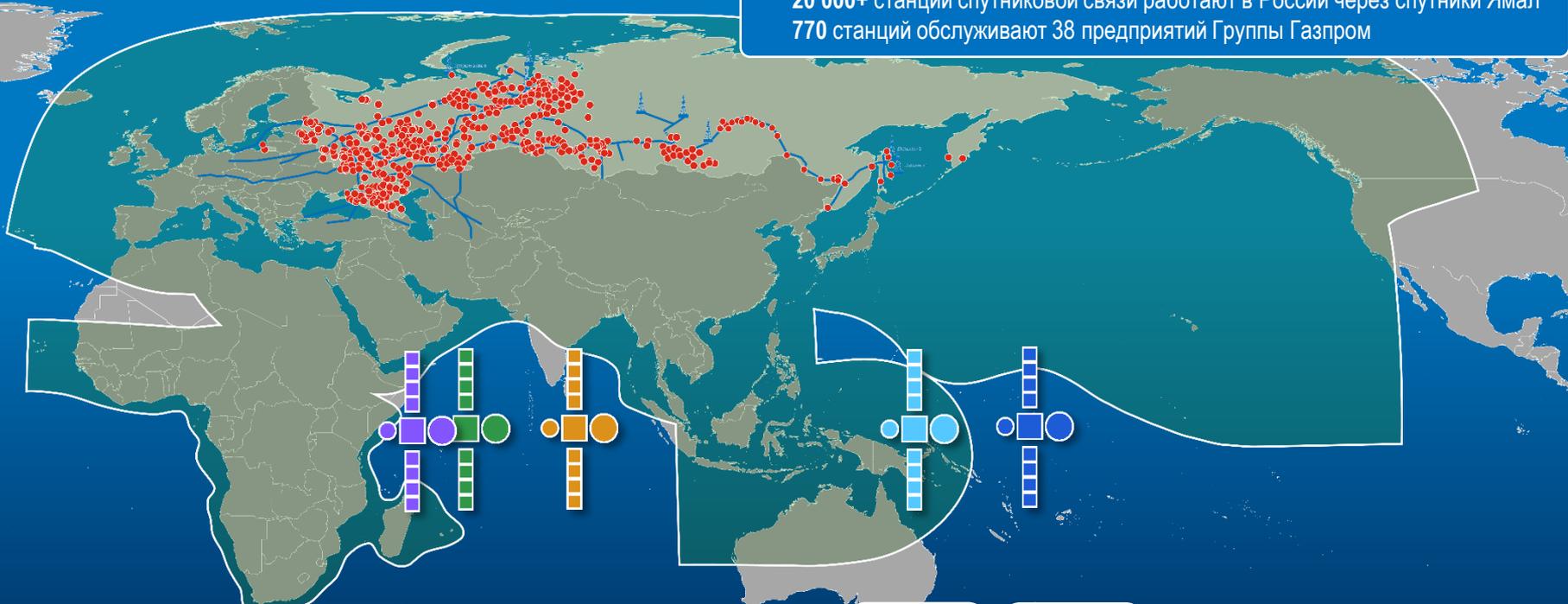
3

ПРОИЗВОДСТВО
КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ



ГЕОСТАЦИОНАРНАЯ ОРБИТАЛЬНАЯ ГРУППИРОВКА СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ ЯМАЛ

20 000+ станций спутниковой связи работают в России через спутники Ямал
770 станций обслуживают 38 предприятий Группы Газпром



ЯМАЛ-601
49E

ЯМАЛ-402
55E

ЯМАЛ-401
90E

ЯМАЛ-202
163,5E

ЯМАЛ-300К
183E

Замена спутника Ямал-402 после вывода его из эксплуатации из-за выработки топлива



Ямал-402



Ямал-501



- Продолжение оказания услуг существующим клиентам, включая государственные структуры, федеральное ТВ и Группу Газпром
- Продолжение обслуживания значительной части Арктической зоны Российской Федерации и Северного морского пути
- Сохранение за Российской Федерацией орбитально-частотного ресурса в позиции 55° в. д.

Спутниковые
магистральные
каналы связи

Диапазон

C

Ku



2,4 – 5 м



- предоставление доступа к информационным ресурсам ПАО «Газпром» дочерним предприятиям

Спутниковый
широкополосный
доступ

Диапазоны

Ka

Ku



0,75 – 1,2 м

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

Репортажное
телевидение

Диапазон

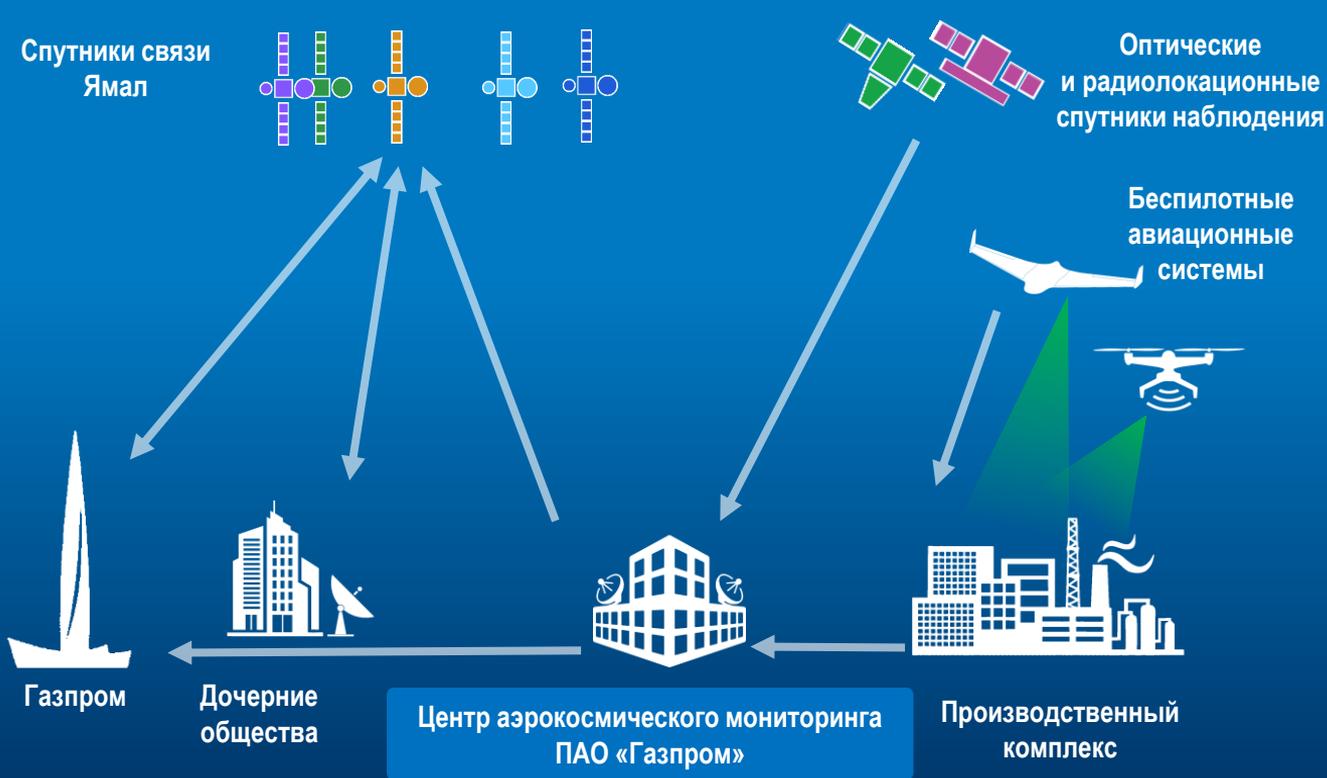
Ku



1,2 – 2,0 м

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

СИСТЕМА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГРУППЫ ГАЗПРОМ



Мониторинг охранных зон газопроводов



Мониторинг хода строительных работ



Мониторинг пожароопасной обстановки



Геотехнический мониторинг



Мониторинг утечек метана (перспектива)

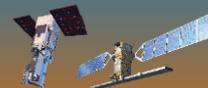
РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ СОЗДАНИЕ СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ (СПКА)



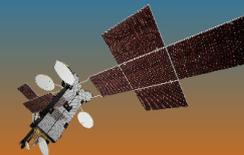
Ввод в эксплуатацию – 2023 год

Одновременное проведение сборки и испытаний до 3-4 аппаратов среднего и тяжёлого класса и до 100 малых космических аппаратов при организации серийного производства

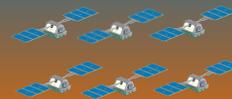
СПУТНИКИ
ДИСТАНЦИОННОГО
ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ



СПУТНИКИ
СВЯЗИ



СЕРИЙНЫЕ МАЛЫЕ
КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ
ДЛЯ МНОГОСПУТНИКОВЫХ
СИСТЕМ



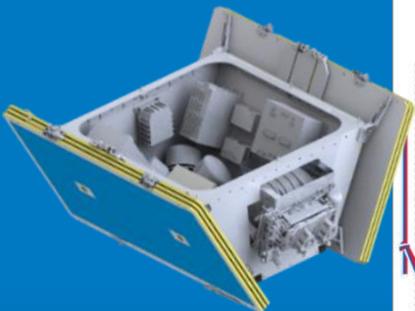
УСЛУГИ ПО СБОРКЕ,
ИНТЕГРАЦИИ И
ИСПЫТАНИЯМ
АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ
ТЕХНИКИ



Конструкторское бюро СПКА:

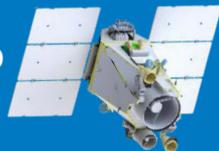
- проектирование космических систем и целевых комплексов
- проектирование космических аппаратов и платформ
- разработка телекоммуникационных технологий и проектирование систем и объектов связи

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ МАЛЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ НА БАЗЕ УКП



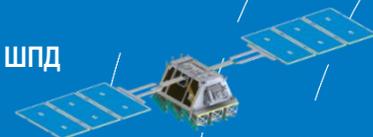
Срок активного существования	7-10 лет
Средняя мощность полезной нагрузки	до 550 Вт
Пиковая мощность полезной нагрузки	до 3 кВт
Масса платформы	350 кг

СПУТНИК ВЫСОКОДЕТАЛЬНОГО ОПТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ



- обнаружение и мониторинг источников выбросов парниковых газов и оценка их интенсивности
- мониторинг охраняемых зон опасных производственных объектов

СПУТНИК ШПД



- предоставление услуг широкополосного доступа в Интернет
- сбор информации с терминалов IoT

СПУТНИК- РАДИОЛОКАТОР



- радиолокационная съемка для геотехнического мониторинга опасных производственных объектов
- всепогодное зондирование континентальной Земли и акватории Мирового океана, включая СМП

СПУТНИК ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА



- мониторинг парниковых газов CO₂, O₃, CH₄, N₂O, SO₂



Мощность полезной нагрузки	4 кВт	8 кВт	14 кВт
Срок активного существования	15 лет	15 лет	15 лет
Масса платформы	870 кг	1 085 кг	1 335 кг
Масса полезной нагрузки	200 кг	600 кг	700 кг
Средства выведения	Союз-2.1.6 (с довыведением) Ангара-А5 или Протон-М (парный запуск)	Ангара-А5 или Протон-М	Ангара-А5 или Протон-М

КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ ПАО «ГАЗПРОМ» В РАМКАХ ДОРОЖНОЙ КАРТЫ «ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕРВИСЫ»

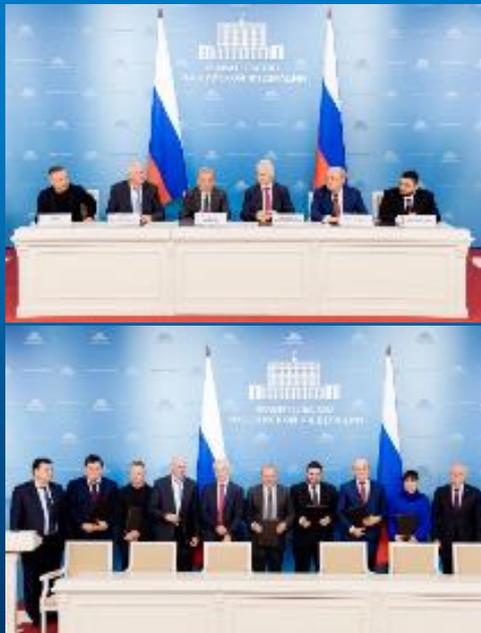
29 декабря 2022 года

Протоколом президиума Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России утверждена Дорожная карта



16 января 2023 года

Подписано Соглашение по Дорожной карте «Перспективные космические системы и сервисы»



ПАО «ГАЗПРОМ»

ПОДНАПРАВЛЕНИЕ 3

ПРОДУКТЫ И СЕРВИСЫ В ОБЛАСТИ ДЗЗ И СВЯЗИ

1

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СМОТР-Р радиолокационный всепогодный мониторинг



x 6

2

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СМОТР-В оптический и экологический мониторинг



x 3

3

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА С КА ЯМАЛ-502 телекоммуникации



▶ Спутник СМОТР-В

Изготовление – ООО «Газпром СПКА»

Оператор – АО «Газпром космические системы»

Год запуска – 2026



x3



Задачи спутника:

- Высокоточный мониторинг охранных зон магистральных газопроводов
- Обнаружение утечек метана

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

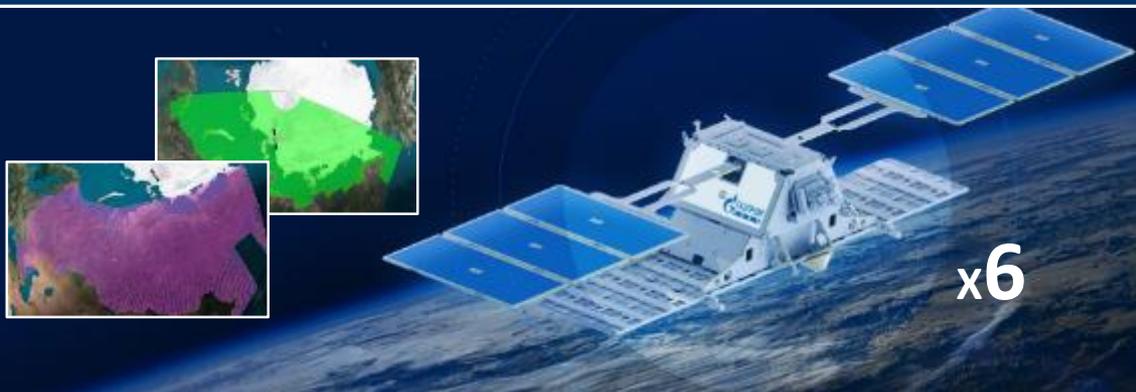
СПУТНИК, СОЧЕТАЮЩИЙ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ И ПОИСКА УТЕЧЕК МЕТАНА, В РОССИИ БУДЕТ РЕАЛИЗОВАН ВПЕРВЫЕ

▶ Спутник СМОТР-Р

Изготовление – ООО «Газпром СПКА»

Оператор – АО «Газпром космические системы»

Год запуска – 2026



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 ЯМАЛ-502



Ямал-601
49° в.д.



Ямал-502
90° в.д.

- Орбита геостационарная
- Позиция 90 град. в.д.
- Диапазон частот Ка
- Пропускная способность 39 Гбит/с
- Срок эксплуатации 15 лет

Изготовление ООО «Газпром СПКА»

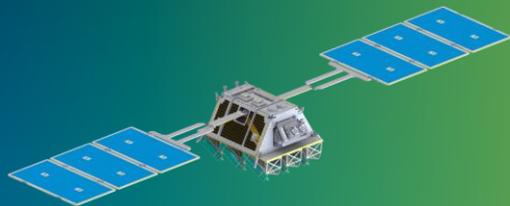
Оператор АО «Газпром космические системы»



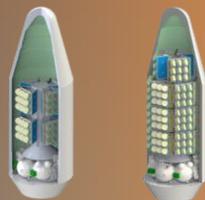
Дополнение спутника Ямал-601 для увеличения пропускной способности в Ка-диапазоне
 Распространение бизнеса по предоставлению высокоскоростного доступа в Интернет на всю территорию России, в том числе, на подвижные объекты
 Скорость доступа 100/10 Мбит/с по территории России



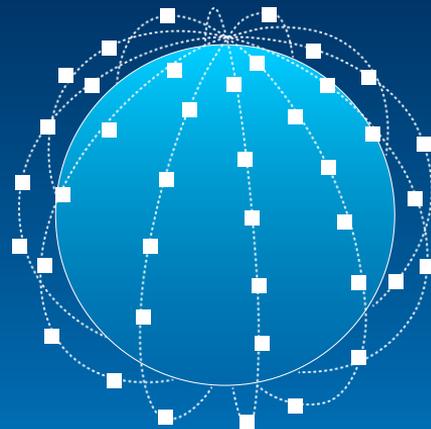
ВОЗМОЖНЫЙ ВАРИАНТ ПОСТРОЕНИЯ НИЗКООРБИТАЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ



Для предоставления услуг широкополосного доступа в Интернет посредством приема и передачи радиосигналов на абонентский терминал (в Ku-диапазоне) и земные станции сопряжения (в Ka-диапазоне)



Кластерный запуск на ракете Союз от 8 до 21 спутника



- 6 орбитальных плоскостей по 13 спутников на высоте 1 350 км
- 6 запусков ракеты Союз по 13 спутников
- Обслуживание всей поверхности Земли без перерывов связи

Количество спутников	78
Масса спутников	450 кг
Пропускная способность спутника	До 6,2 Гбит/с
Срок формирования системы	2028 год
Совокупная пропускная способность группировки	~ 410 Гбит/с

ГИБРИДНЫЕ СЕТИ 5G/6G

Стандарт сети 5G предусматривает интеграцию спутниковых сетей с сотовой связью, в том числе прямую связь спутник - смартфон



НАЗЕМНЫЕ СЕТИ 5G/6G

СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА 5G/6G НА НИЗКИХ ОРБИТАХ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



@GAZPROMSPACE