Многоцелевая космическая система «Арктика», перспективы ее создания

Авторы: Носенко Ю.И.
Севастьянов Н.Н.
Дядюченко В.Н.
Полищук Г.М.
Асмус В.В.

ГУ «НИЦ «Планета», ОАО «Газпром «Космические системы», НИИ ТП, НПО им. С.А. Лавочкина

РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ ПО СОЗДАНИЮ МКС «АРКТИКА»

- Протокол заседания Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации от 19 декабря 2007 г. №2 (15)

- Протокол заседания научно-технического совета военно-промышленной комиссии при правительстве Российской Федерации от 22 января 2008 г. № ВПК (НТС)-2 пр

- Протокол заседания Правительства Российской Федерации от 24 апреля 2008 г. №16

- Решение совместного заседания коллегии Федерального космического агентства и Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 19 февраля 2008 г. № 26/3

- Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу, 18 сентября 2008 г. Пр-1969

- План мероприятий по реализации «Основ государственной политики Российской Федерации до 2020 года и дальнейшую перспективу», 13 апреля 2009 г. № ВП-П16-320 с

ОСНОВНЫЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИНТЕРЕСЫ, ЦЕЛИ И ПРИОРИТЕТЫ В АРКТИКЕ

Из «Основ государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», утвержденных Президентом РФ 18.09.2008

Национальные интересы в Арктике

- Использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной системы РФ
- Использование Арктической зоны России в качестве стратегической ресурсной базы РФ

Главные цели и стратегические приоритеты государственной политики в Арктике

- Расширение ресурсной базы Арктической зоны, способной обеспечить потребности России в различных видах стратегического сырья
- Ликвидация экологических последствий хозяйственной деятельности
- Формирование единого информационного пространства Российской Федерации в ее Арктической зоне
- Обеспечение достаточного уровня фундаментальных и прикладных научных исследований по накоплению знаний и созданию современных научных и геоинформационных основ управления арктическими территориями
- Наращивание усилий приарктических государств в создании единой региональной системы поиска и спасения
- Содействие в организации и эффективном использовании транзитных и кроссполярных воздушных маршрутов в Арктике, а также в использовании Северного морского пути
- Развитие ресурсной базы Арктической зоны Российской Федерации за счет использования перспективных технологий

ЗАДАЧИ МКС «АРКТИКА»

Метеорология

- Оперативные оценки:
- состояния ледового покрова
- состояния атмосферы и облачных систем
- состояния поверхности океана
- состояния снежного покрова
- Оперативное обнаружение и мониторинг загрязнений окружающей природной среды;

Развитие информационной инфраструктуры

- Создание и поддержка надежной системы связи и Интернет (поддержка социальной инфраструктуры в интересах коренных народов Севера в области здравоохранения, науки и образования)
- Создание и информационное обеспечение ГИС различного назначения

Контроль экономической и иных видов деятельности

- Контроль соблюдения лицензионных соглашений при освоении месторождений минерального сырья
- Мониторинг состояния биоресурсов
- Контроль нелегального рыболовства в акваториях
- Контроль состояния лесного фонда
- Контроль несанкционированного строительства
- Отслеживание развития транспортной инфраструктуры

Информационное обеспечения транспортных систем

- Обеспечение информационного взаимодействия с воздушными, морскими и речными судами в арктических широтах
- Обеспечение мореплавания в Арктике
- Навигационное и гидрометеорологическое обеспечение полетов гражданской авиации и наземного транспорта
- Поддержание функций системы КОСПАС-САРСАТ;
- Мониторинг состояния ЛЭП, трубопроводов и пр.

Контроль чрезвычайных ситуаций

- Прогноз и наблюдение за развитием техногенных катастроф
- Информационное обеспечение аварийно-спасательных работ
- Раннее обнаружение и наблюдение за развитием лесных и торфяных пожаров
- Оперативная оценка ущерба от стихийных бедствий

Задачи геологической, геофизической и геохимической направленности

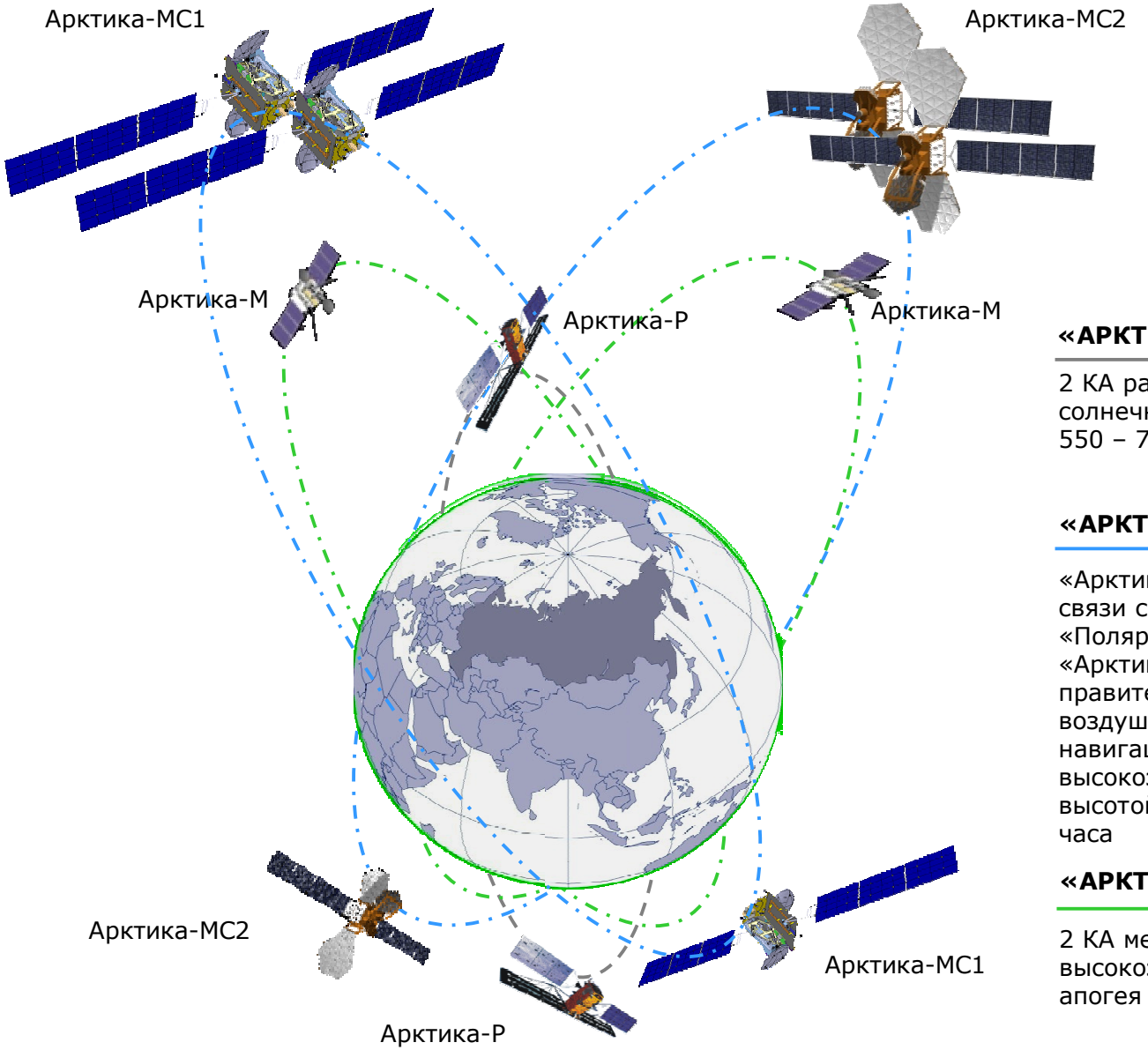
- Информационное обеспечение поиска залежей углеводородов на шельфе арктических морей
- Мониторинг деградации многолетней мерзлоты
- Мониторинг экзогенных геологических процессов
- Создание и периодическое обновление кадастров природных ресурсов
- Выявление площадей, перспективных для поиска нефти, газа и твердых полезных ископаемых
- Обеспечение геологоразведочных работ различного профиля

Экологический мониторинг

- Мониторинг экологической обстановки на акваториях морей и в районах строительства новых портов и нефтяных терминалов
- Выявление и наблюдение в реальном масштабе времени за источниками загрязнения окружающей среды

СОСТАВ МКС «АРКТИКА»

ОРБИТАЛЬНАЯ ГРУППИРОВКА МКС «АРКТИКА»



«АРКТИКА-Р»

2 КА радиолокационной съемки на солнечно-синхронной орбите высотой 550 – 750 км

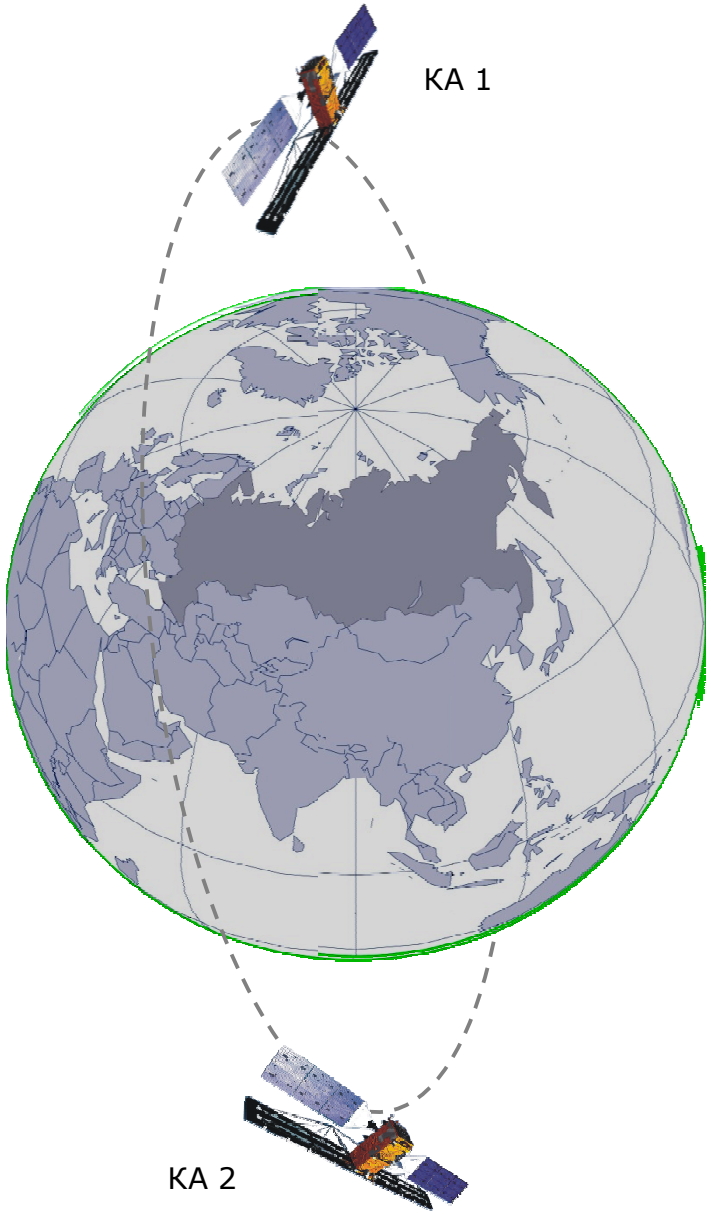
«АРКТИКА-МС»

«Арктика-МС1» - 3 КА мультисервисной связи с подвижными объектами КС «Полярная звезда» и «Арктика-МС2» - 3 КА подвижной правительственной связи, управления воздушным движением и ретрансляции навигационных сигналов на высокоэллиптических наклонных орбитах с высотой апогея ~ 50000 км и периодом 24 часа

«АРКТИКА-М»

2 КА метеорологического наблюдения на высокоэллиптических орбитах с высотой апогея 40000 км

ПОДСИСТЕМА «АРКТИКА-Р» (КС ДЗЗ «СМОТР»)



НАЗНАЧЕНИЕ

Подсистема «Арктика-Р» предназначена для обеспечения с высокой периодичностью круглосуточного всепогодного мониторинга арктического региона

РЕАЛИЗАЦИЯ

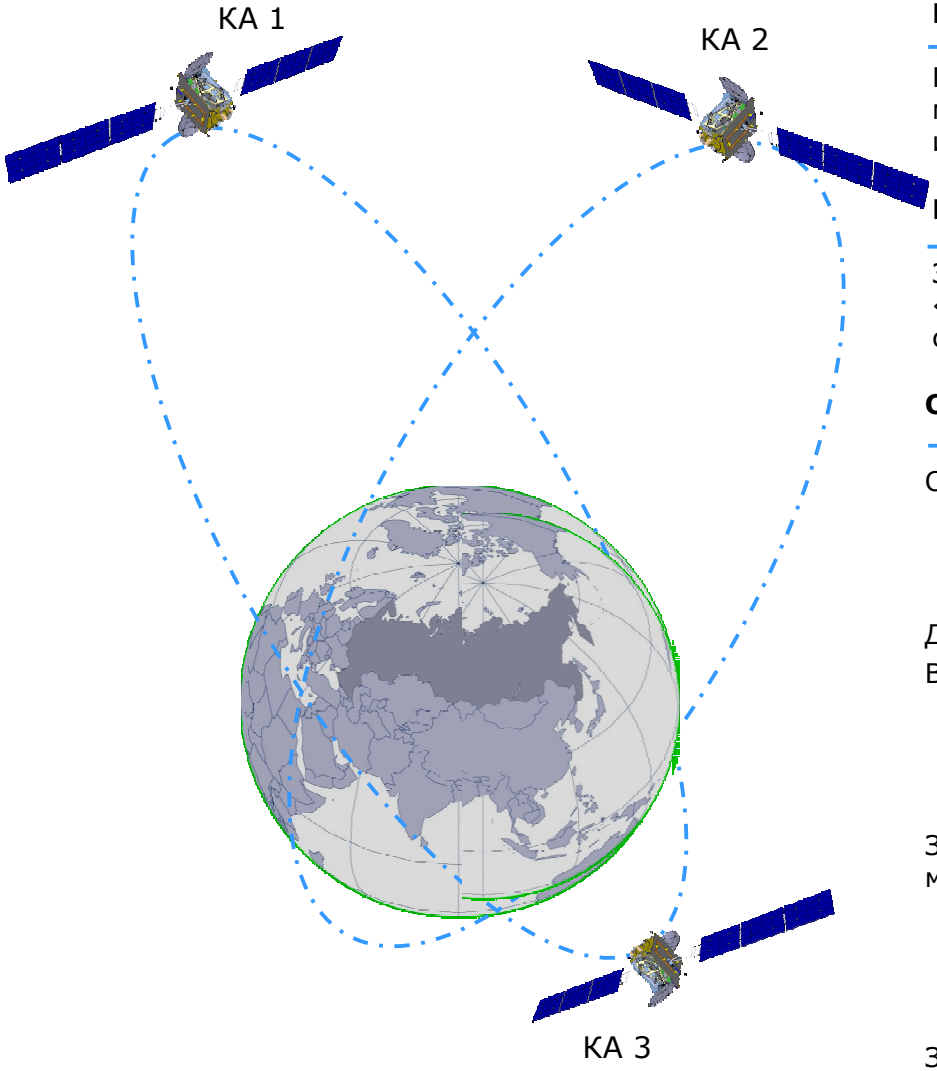
Подсистема «Арктика-Р» строится на базе радиолокационного сегмента КС ДЗЗ «СМОТР». Создается на внебюджетные средства в рамках государственно-частного партнерства

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Круговые солнечно-синхронные орбиты высотой 550…750 км

Частотный диапазон	X (9,5 – 9,8 ГГц)
Основные режимы радиолокационной съёмки:	детальный, обзорный, маршрутный, интерферометрический (включая дифференциальный)
Режимы передачи информации	непосредственная передача, запись в БЗУ для последующей передачи на ЗС
Поляриметрические режимы:	полная поляриметрическая матрица
Ширина полосы обзора на местности не менее:	450 км – детальные режимы 600 км – обзорные режимы
Пространственное разрешение:	не хуже 1 м (детальный режим) не хуже 10 м (маршрутный режим) не хуже 100 м (обзорный режим)
Производительность:	не менее 60 млн. кв. км. в год
Оперативность наблюдений:	до 10 раз в сутки для объектов в арктическом регионе

ПОДСИСТЕМА «АРКТИКА-МС1» (КС «Полярная звезда»)



НАЗНАЧЕНИЕ

Подсистема «Арктика-МС1» предназначена для обеспечения мультисервисной широкополосной связи с подвижными объектами и абонентами, функционирующими в в зоне ее обслуживания

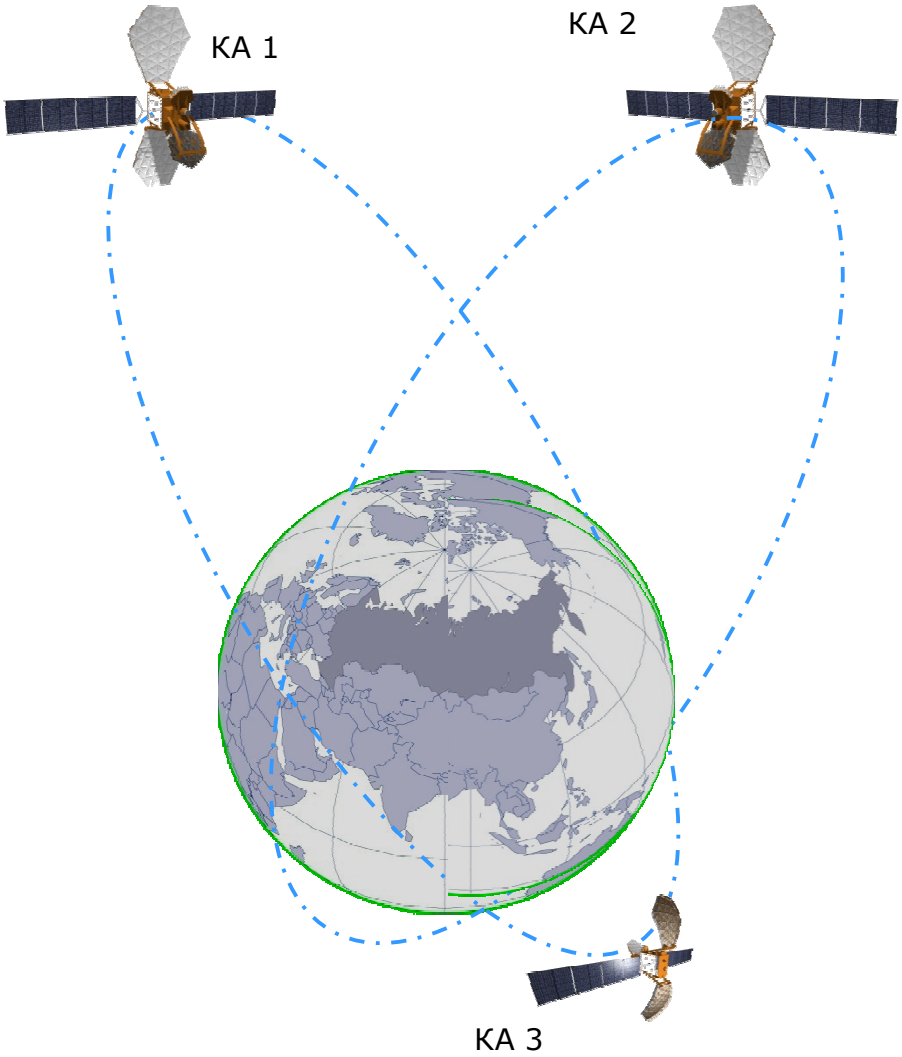
РЕАЛИЗАЦИЯ

Задачи подсистемы «Арктика-МС1» решаются в рамках КС «Полярная звезда». Подсистема создается на внебюджетные средства в рамках государственно-частного партнерства

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Орбита:	высокоэллиптическая
апогей	~50000 км
период	24 часа
наклонение	63 град.
Диапазон используемых частот	Ka/Ku
Вид услуг	мультисервисная широкополосная связь с подвижными объектами и абонентами
Зона обслуживания с углами места не менее 20 грд.:	Арктика. Российская Федерация, Европа, Северная Африка, Азия, Северо-восток Канады
Зона обслуживания с углами места не менее 50 грд.:	Европа, Приполярная и европейская часть России и западная Сибирь

ПОДСИСТЕМА «АРКТИКА-МС2»



НАЗНАЧЕНИЕ

Подсистема «Арктика-МС2» предназначена для цифрового телерадиовещания, в том числе для подвижных объектов и абонентов, управления воздушным движением, ретрансляции навигационных сигналов

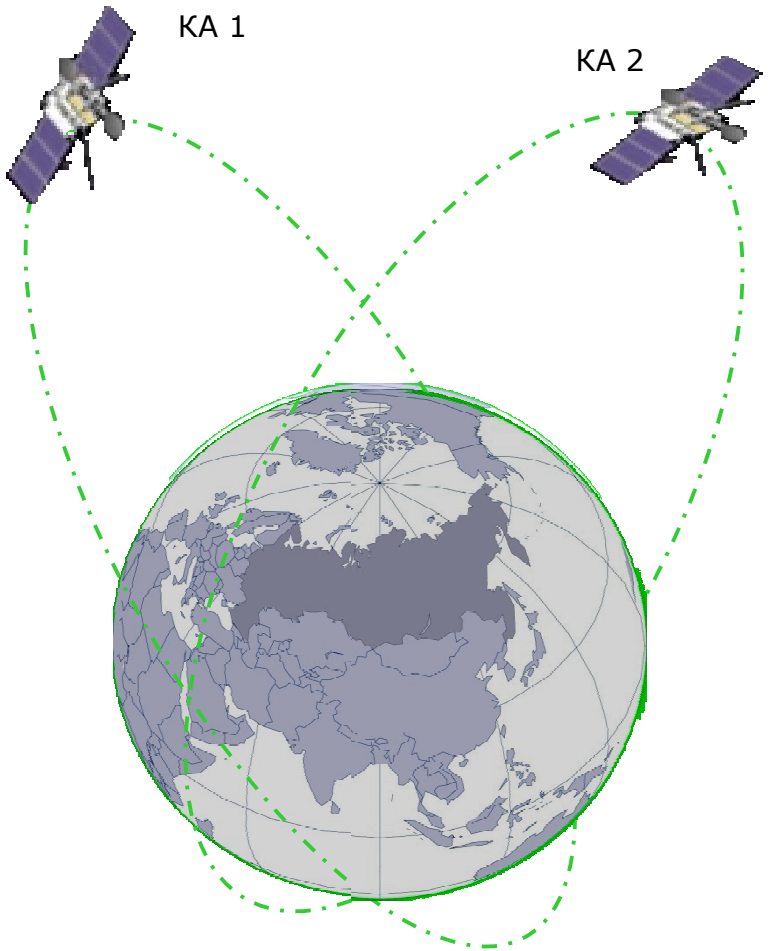
РЕАЛИЗАЦИЯ

Подсистема «Арктика-МС2» создается на средства госбюджета в рамках государственно-частного партнерства

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Орбита:		высокоэллиптическая
	апогей	~ 50000 км
	период	24 часа
	наклонение	63 град.
Вид услуг		президентская и правительственная связь; подвижная специальная связь; управление воздушным движением в северных широтах; ретрансляция дифференциальных поправок и навигационных сигналов ГЛОНАСС и GPS до 10 каналов; передача сервисной информации;
Зона обслуживания с углами места не менее 20 грд.:		Арктика. Российская Федерация, Европа, Северная Африка, Азия, Северо-восток Канады
Зона обслуживания с углами места не менее 50 грд.:		Европа, Приполярная и европейская часть России и западная Сибирь

ПОДСИСТЕМА «АРКТИКА-М»



НАЗНАЧЕНИЕ

Подсистема «Арктика-М» предназначена для обеспечения гидрометеорологических наблюдений арктического региона Земли с частотой обновления данных, аналогичной КА на геостационарных орбитах

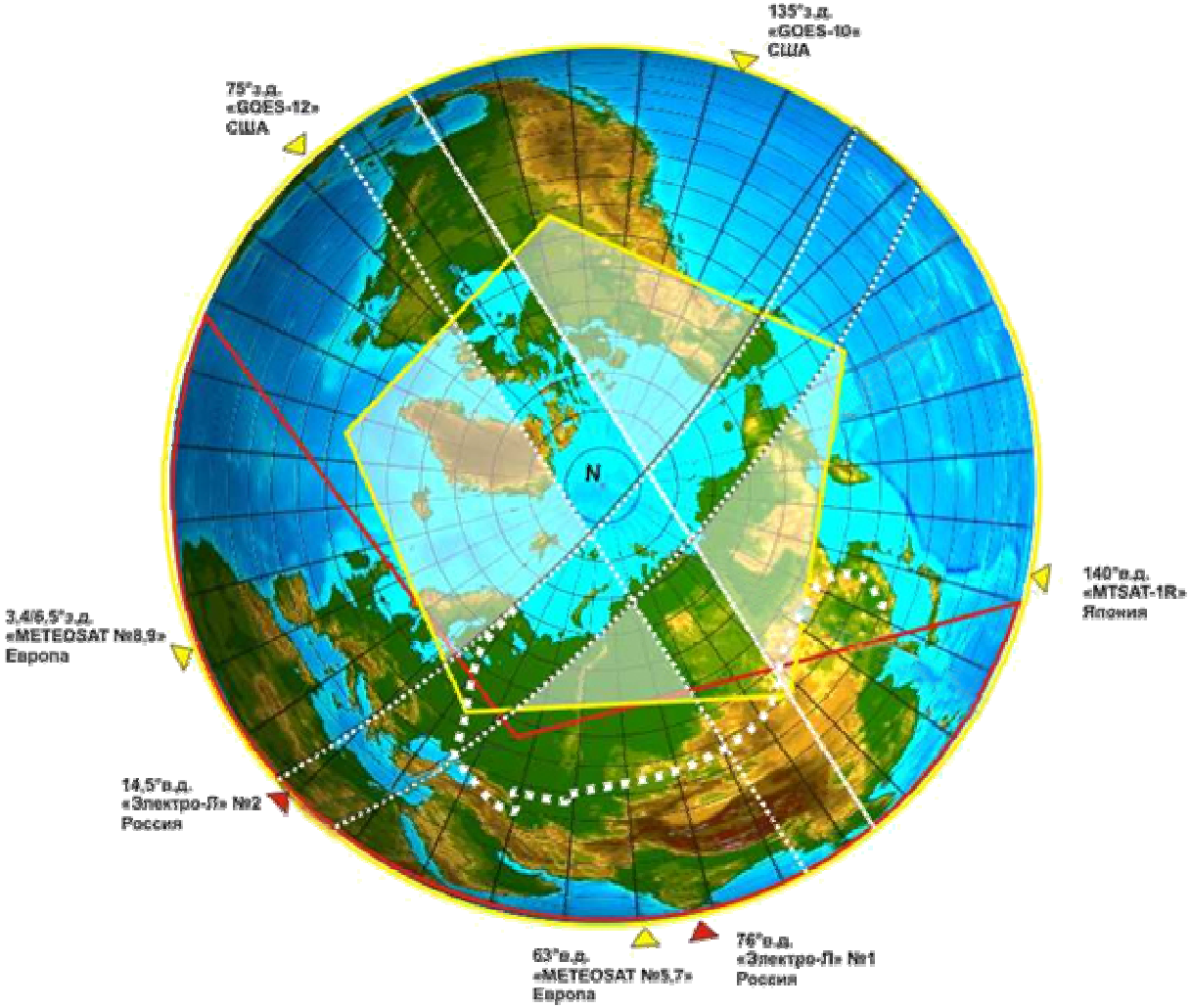
РЕАЛИЗАЦИЯ

Подсистема «Арктика-М» создается на средства госбюджета в рамках государственно-частного партнерства

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Орбита КА:	ВЭО (1000 км х 40000 км)
Состав целевой аппаратуры:	Многоспектральное устройство Гелиофизическая аппаратура Бортовой радиотехнический комплекс Бортовая система сбора данных
Спектральные каналы МСУ:	3 канала ВД (0,5 … 0,9 мкм) 8 каналов ИК (3,5 … 13,2 мкм)
Размер кадра МСУ:	20 х 20 грд
Пространственное разрешение:	не хуже 3 угл. сек. (ВД) не хуже 23 угл. сек. (ИК)
Поддержка наземных платформ:	сбора гидрометеорологических данных радиобуи КОСПАС-САРСАТ
Оперативность наблюдений:	непрерывная для арктического региона

НЕОБХОДИМОСТЬ ПОДСИСТЕМЫ «АРКТИКА-М»



ОБОСНОВАНИЕ

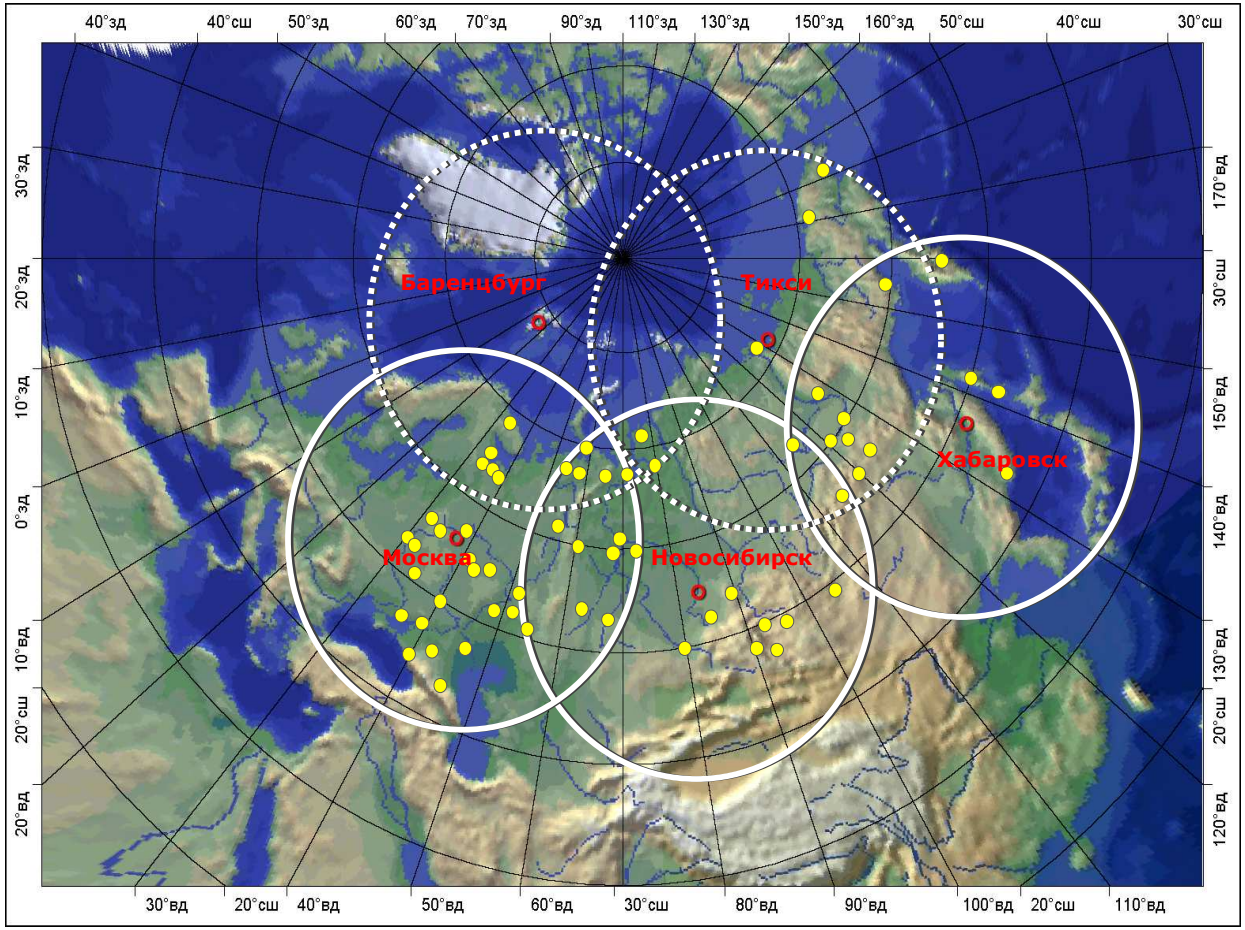
Группировка метеоспутников (GOES, METEOSAT, MTSAT, Электро-Л), расположенных на геостационарной орбите обеспечивает получение гидрометеорологических данных только до широт около 60 грд и не обеспечивают наблюдений в арктическом регионе.

Метеорологические КА на солнечно-синхронных орбитах обеспечивают данные с высоким качеством, но недостаточной оперативностью.

Для решения гидрометеорологических задач в Арктике с высокой оперативностью получения информации необходимо создание специальных средств наблюдения.

Орбитальная группировка из двух КА метеонаблюдения на высоко-эллиптической орбите обеспечит высокую периодичность наблюдений приполярных районов.

НАЗЕМНЫЙ СЕГМЕНТ МКС «АРКТИКА»



НАЗНАЧЕНИЕ

Наземный сегмент МКС «Арктика» предназначен для обеспечения приема, обработки и распространения данных подсистем «Арктика-Р» и «Арктика-М», обеспечения связи и вещания для подсистемы «Арктика-МС»

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Для каждой подсистемы формируется собственная сеть наземных пунктов. Пункты, как внутри подсистемы, так и между подсистемами объединены средствами передачи данных, обеспечивающих единую работу наземного сегмента

СОСТАВ

В рамках наземного сегмента МКС «Арктика» модернизируются пять основных центров в городах Москва, Новосибирск, Хабаровск, Тикси, Баренцбург и более 100 региональных центров приема и обработки данных.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ МКС «АРКТИКА»

МИНИСТЕРСТВА И ВЕДОМСТВА

Министерство обороны РФ (штаб ВВС, ВМФ, гидрометслужба МО РФ и др.), ФСБ (штаб пограничных войск), МЧС России, Министерство транспорта РФ, Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство энергетики РФ (Минэнерго), Российская академия наук, Министерство информационных технологий и связи РФ, Министерство регионального развития (Минрегион), Федеральное космическое агентство (Роскосмос), Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии Министерства экономического развития России (Росреестр), Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация), Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство), Федеральная аэронавигационная служба (Росаэронавигация), Федеральное дорожное агентство, Федеральное агентство водных ресурсов, Федеральное агентство лесного хозяйства, Федеральное агентство по недропользованию, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования и др.

ХОЗЯЙСТВУЮЩИЕ СУБЪЕКТЫ

ОАО «Газпром», ОАО «НК «Роснефть», НК «ЛУКОЙЛ», ООО «Севморнефтегаз», ОАО «ТНК-ВР», ГМК «Норильский никель», ЗАО «Росшельф», ОАО «ФСК ЕЭС», Администрация Севморпути, Мурманское и Дальневосточное морские пароходства, Ленское объединенное речное пароходство, отечественные и зарубежные авиакомпании, обслуживающие кроссполярные маршруты и др

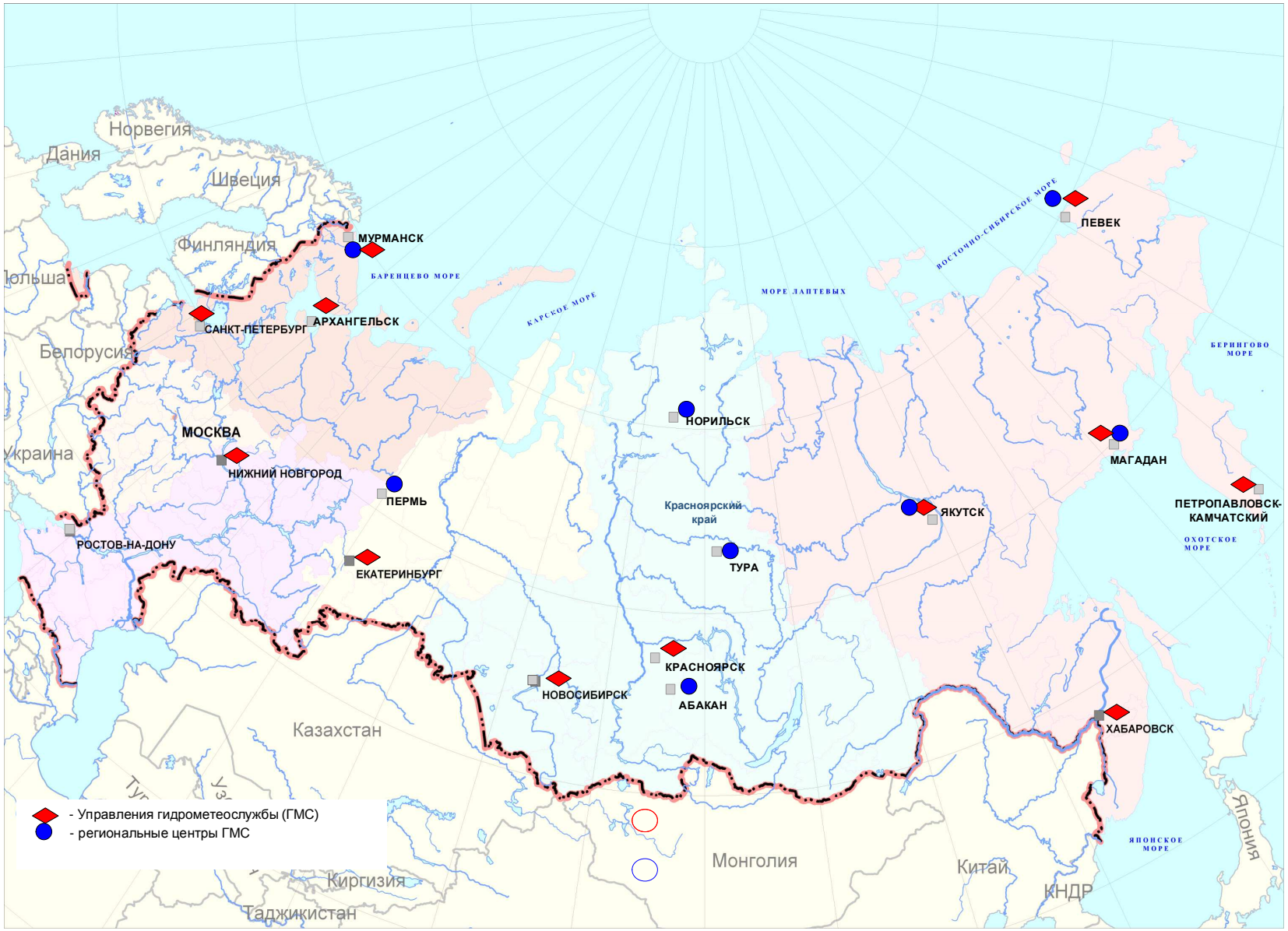
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

Федеральные округа (Центральный, Северо-Западный, Северный, Приволжский, Уральский, Сибирский, Дальневосточный), Администрации городов, краёв, областей, автономных округов и областей (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская обл., Ленинградская обл., Архангельская обл., Мурманская обл., Вологодская обл., Тверская обл., Красноярский край, Ненецкий АО, Ямало-Ненецкий АО, Ханты-Мансийский АО, Республика Саха (Якутия), Чукотский АО и др.), региональные филиалы АНО «Метеоагентство Росгидромета» и др.

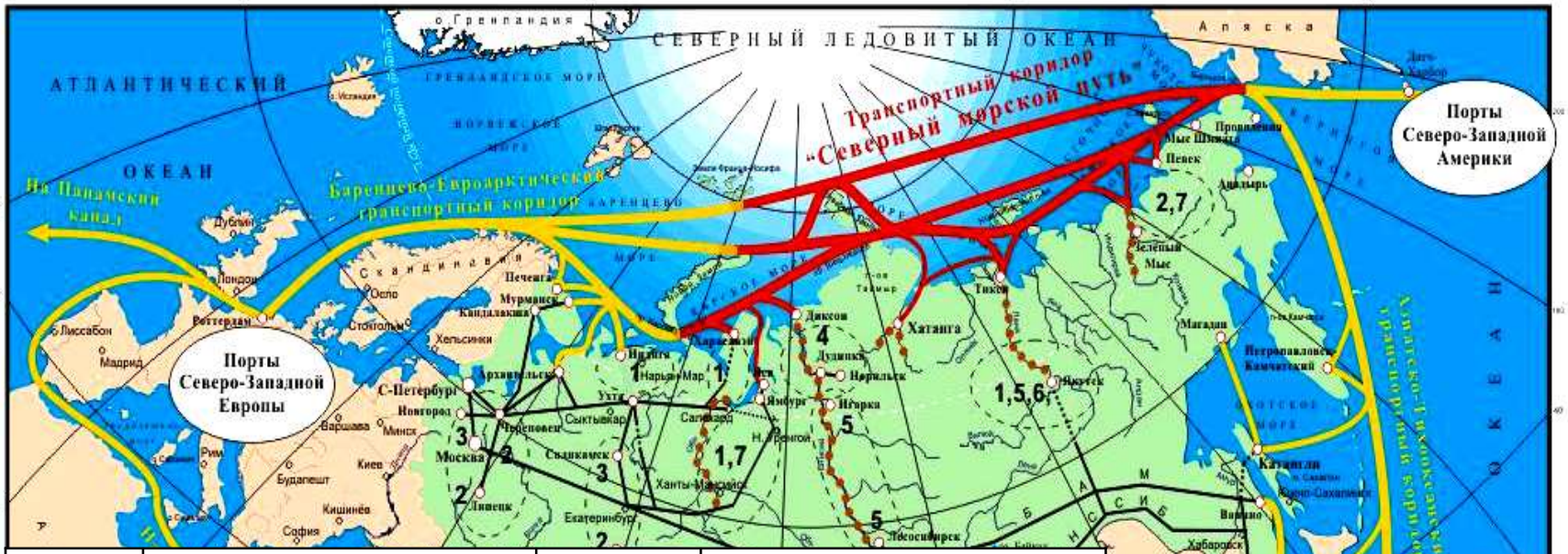
ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ

Гидрометеослужбы стран-членов WMO (около 190 стран) – в рамках международного сотрудничества по обмену данными, Eumetsat, CEOS, ESA, CNES, Meteo France, DWD, NASA, NOAA, DLR, NASDA и др.

ПОТРЕБИТЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ МКС «АРКТИКА» РОСГИДРОМЕТА



ПОТРЕБИТЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ МКС «АРКТИКА» РОСМОРРЕЧФЛОТА



№ п/п	Организация	Кол-во	Место дислокации
1	Штабы морских операций - Запада - Востока	2	«Атомфлот» «Дальневосточное морское пароходство»
2	Морские спасательно-координационные центры	2	Мурманск, Владивосток
3	Морские спасательные подцентры	2	Архангельск, Петропавловск-Камчатский
4	Бассейновые аварийно-спасательные управления	2	Мурманск, Архангельск, Южно-Сахалин, Петропавловск-Камчатский
5	Ледокольный атомный и дизельный флот		
6	Поисково-спасательные самолеты и вертолеты		

Условные обозначения: Экспорт: 1 - углеводороды, 2 - металлы, 3 - минеральные удобрения, 4 - продукция Норильского ГМК, 5 - лес, 6 - уголь. Импорт: 7 - продукция (товары).

Морские транспортные коридоры.

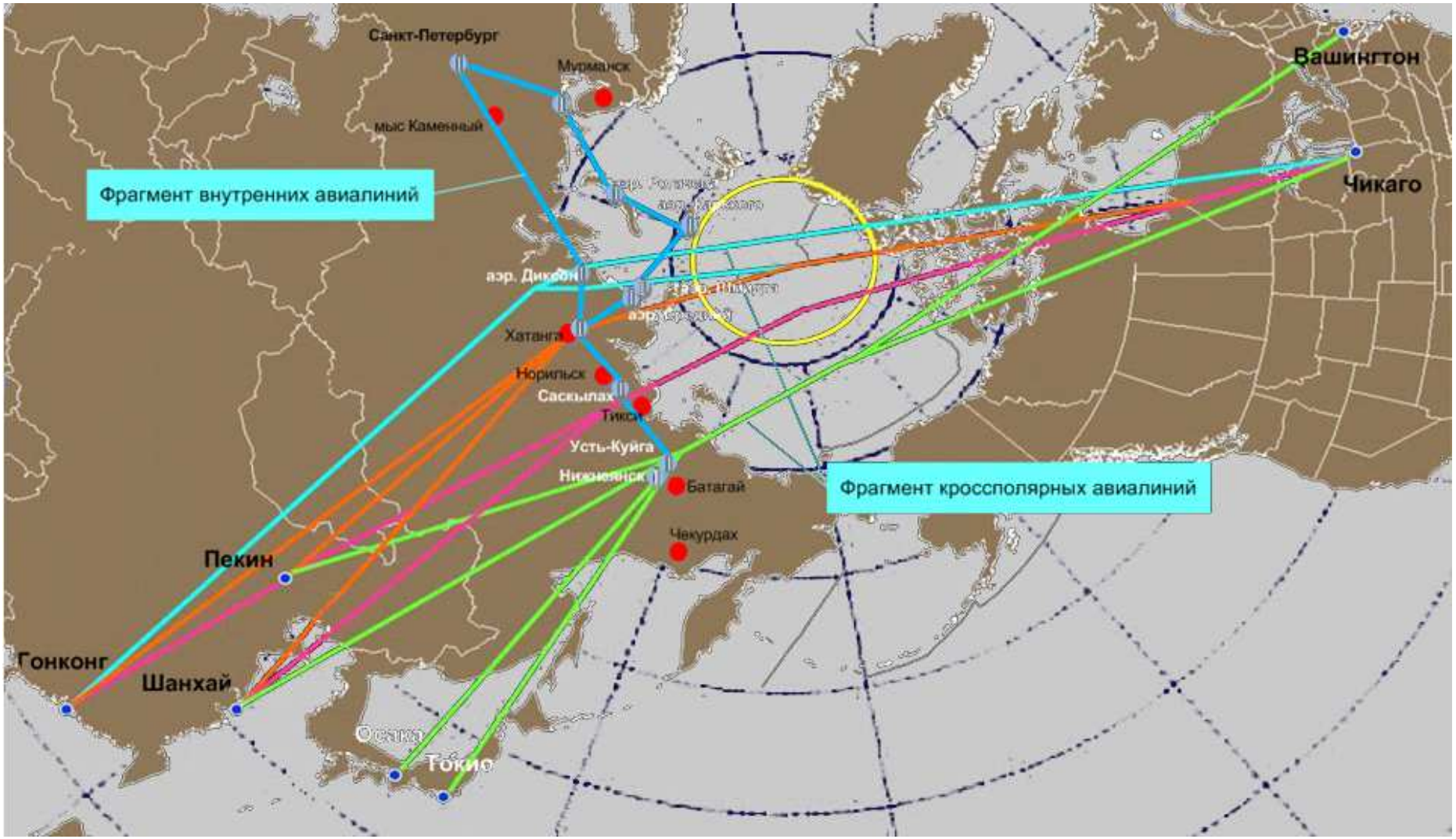
Железные дороги.

Проектируемые железные дороги.

Речные судоходные линии.

Районы формирования грузовой базы для Северного морского пути.

ПОТРЕБИТЕЛИ ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ МКС «АРКТИКА» РОСАЭРОНАВИГАЦИИ



- районные центры управления воздушным движением
- диспетчерские службы аэропортов

ПОТРЕБИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ МКС «АРКТИКА» В ИНТЕРЕСАХ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

РАН

Институт Океанологии (г.Москва)
Институт Физики атмосферы (г.Москва)
Институт Географии (г.Москва)
Институт Физики Земли (г.Москва)
Институт космических исследований (г. Москва)
Институт Солнечно-земных связей (г.Иркутск)
Институт Мерзлотоведения (г.Якутск)

РОСГИДРОМЕТ

НИЦ «Планета» (г.Москва)
Государственный океанографический институт (г.Москва)
Государственный институт геоклимата (г.Москва)
Государственная геодезическая обсерватория (г.Санкт-Петербург)
Институт Арктики и Антарктики (г. Санкт-Петербург)
Институт прикладной геофизики (г. Москва)
Главный радиометеорологический центр (г. Москва)

МИНПРИРОДЫ

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов Мирового океана»
Северное ФГУНПП по морским геологоразведочным работам
ФГУНПП «Полярная морская геологоразведочная экспедиция»
ОАО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция»
ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П.Карпинского»
ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья»

РОСРЕЕСТР

Государственный центр «Природа» (г.Москва)

СИЛОВЫЕ ВЕДОМСТВА

Минобороны России (ВМФ, ВВС)
ФСБ (Погранвойска)

УСЛОВИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА

Обеспечение льготного кредитования

Выделение из федерального бюджета средств на возмещение половины затрат по оплате процентов по кредитам, привлекаемым ОАО «Газпром» для финансирования создания космической системы подвижной связи «Полярная звезда» и космический системы дистанционного зондирования Земли «Смотр», как составных частей МКС «Арктика»

Выделение полосы радиочастот

Выделение Министерством связи и массовых коммуникаций и Министерством обороны полос радиочастот для функционирования МКС «Арктика»

Правовое поле для работы с данными разрешением лучше 1 м

Разработка и принятие федеральными органами исполнительной власти необходимых нормативно-правовых документов по созданию и эксплуатации МКС «Арктика», включая вопросы коммерческого распространения данных дистанционного зондирования Земли с разрешением менее 1 метра