Космическая связь

Федеральное государственное унитарное предприятие

Перспективные направления развития систем спутниковой связи в Арктике и регионах Крайнего Севера

Москва,
Связь на Русском Севере 2018

ФГУП «Космическая связь»

ФГУП «Космическая связь» (ГП КС) является Российским национальным оператором спутниковой связи, обладающим самой крупной в России группировкой спутников связи серии «Экспресс» (12 КА) на геостационарной орбите от 14° з. д. до 145° в. д.

Спутниковый оператор №1 в России и странах СНГ. Работает в 55 странах мира.

В 2009 году ГП КС развернуло собственную сеть VSAT в Ku-диапазоне на базе центральных земных станций спутниковой связи в ЦКС «Дубна», ЦКС «Железногорск» (г. Красноярск) и ЦКС «Хабаровск», которые позволили обеспечить пользователей услугами широкополосной связи. Сеть VSAT ГП КС построена на оборудовании iDirect Evolution (Infiniti).

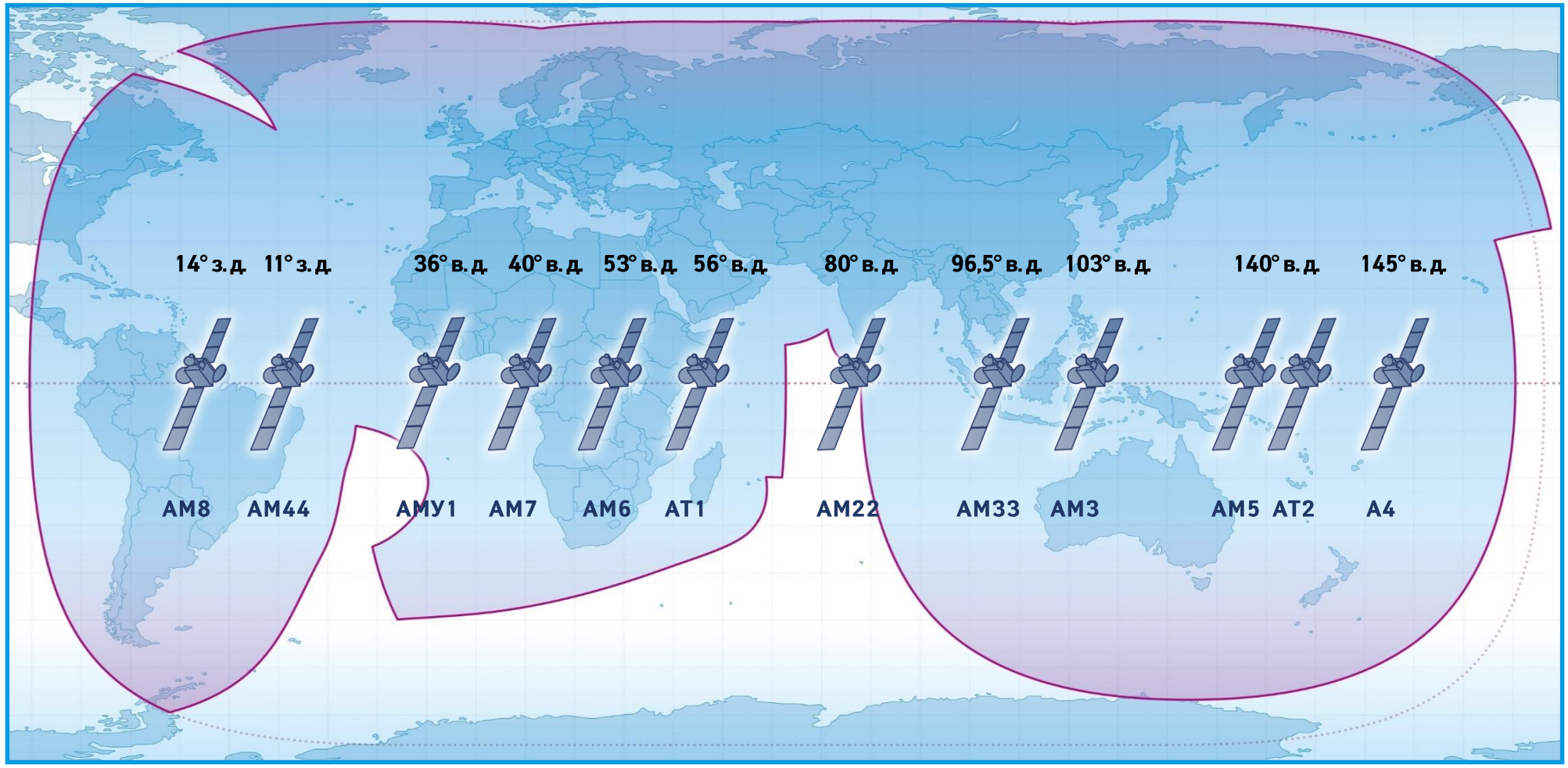
В 2009 году ГП КС начало предоставлять услуги связи по технологии VSAT на морских объектах.

Наземные технические средства ГП КС

Наземная инфраструктура ГП КС включает 5 ЦКС:
ЦКС «Дубна», ЦКС «Сколково», ЦКС «Медвежьи озёра», ЦКС «Железногорск», и ЦКС «Хабаровск», а также технический центр «Шаболовка» в Москве.

Технический центр «Шаболовка» является узлом коммутации волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), соединяющих ЦКС «Дубна», «Медвежьи Озера», «Сколково» и Станцию спутниковой связи «Владимир» с международными и междугородными центрами коммутации в Москве (ММТС-5/9/10). Сюда же приходят арендованные магистральные каналы связи с ЦКС «Железногорск», и ЦКС «Хабаровск».
Все магистральные каналы имеют резервирование.

Действующая спутниковая группировка ГП КС и общая зона обслуживания спутников



Системы спутниковой связи на геостационарной орбите

Преимущества :

- Спутник постоянно находится в одной точке относительно Земли. Используются максимально простые абонентские станции не требующие системы слежения.
- Максимально широкий охват территории Земли. Возможность построения масштабных сетей спутниковой связи в один спутниковый скачок.

Недостатки :

- Высокая стоимость выведения КА на орбиту.
- Большая задержка сигнала в радиолинии.
- Нет возможности работать на приполярных территориях.

Вид на территорию России с ГСО

Опыт ГП КС в Арктическом регионе

Строительство объектов инфраструктуры связи на архипелаге Шпицберген

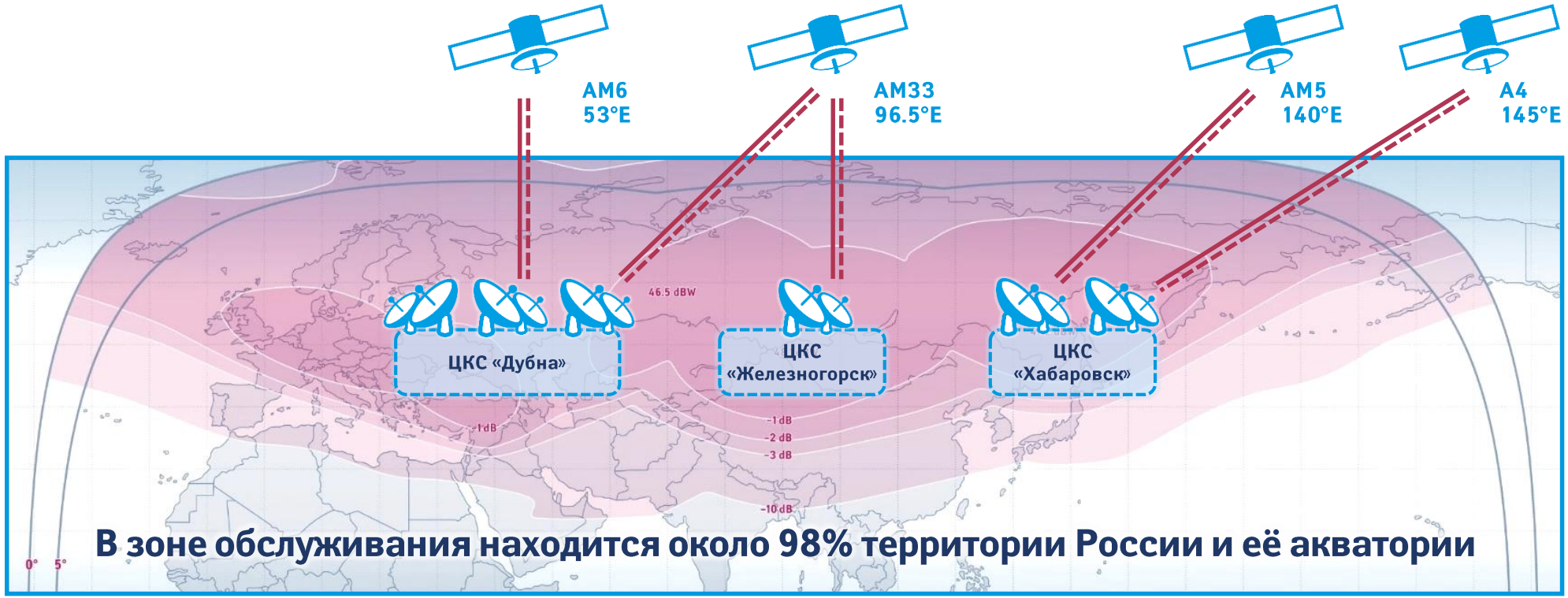
ГП КС завершило работы по созданию инфраструктуры спутниковой связи на архипелаге Шпицберген.

Основные характеристики объекта:

- наземная мультисервисная сеть на 476 точек доступа;
- трансляция 30 российских ТВ-программ;
- сеть мобильной связи емкостью на 1000 абонентов.

Предоставление услуг связи и вещания для судов на всем протяжении Северного Морского пути

Сеть VSAT ГП КС в Ku/C-диапазонах частот



Сеть VSAT ФГУП «Космическая связь» построена на базе трех центральных коммутационных станций (ЦКС) iDirect Evolution.

Технология VSAT Direct позволяет корпоративным пользователям быстро и с минимальными затратами организовывать каналы связи, обеспечивающие все сервисы, работающие по IP-протоколам.

Сеть станций VSAT ГП КС в Арктике

Работа ТДС «Земля Александры» ФГБУ «Национальный парк «Русская Арктика» и «Остров Визе» Росгидромета на границе зоны обслуживания космических аппаратов

Широта: 80° 81’

Угол места: 0,4°

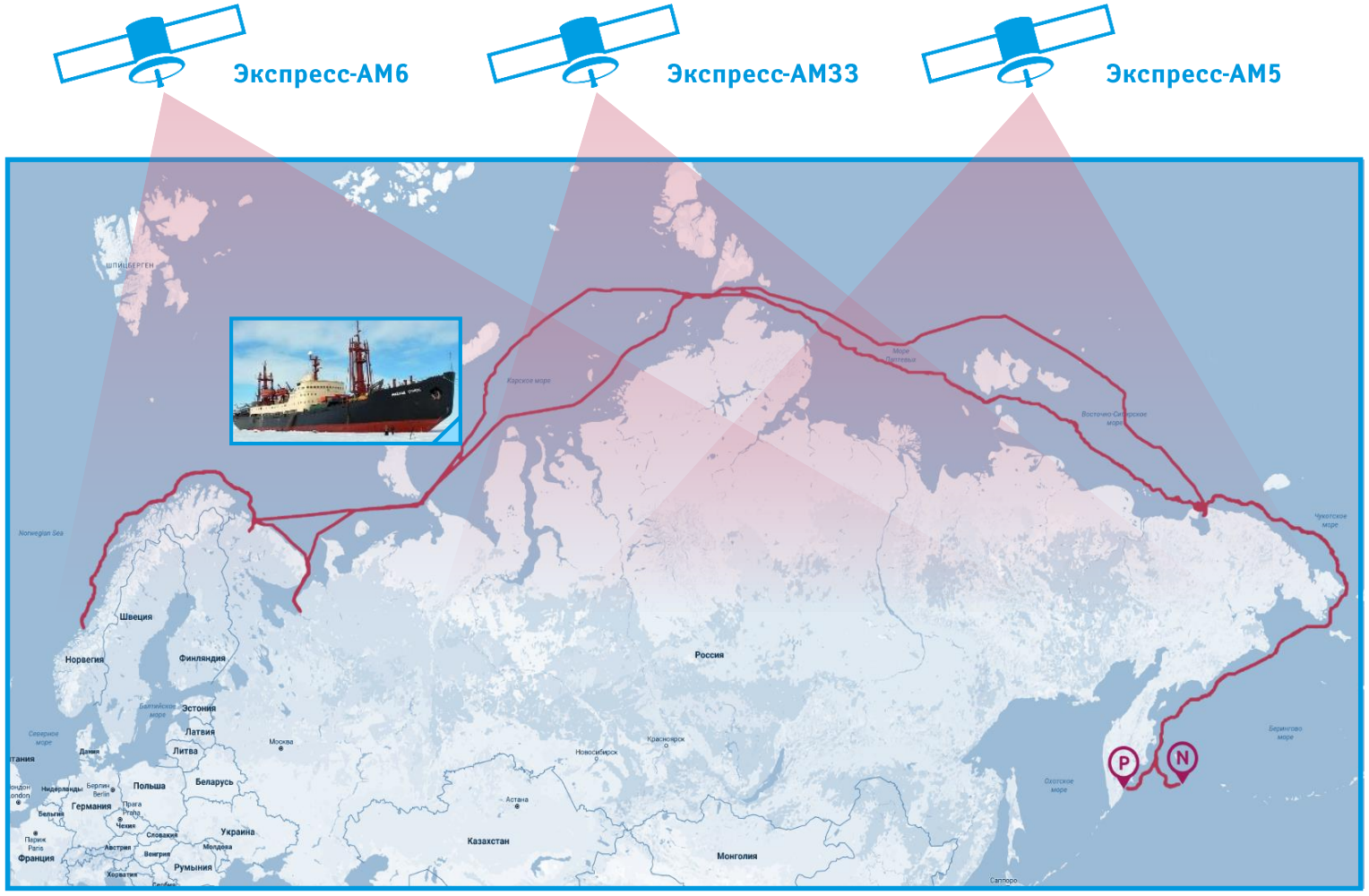
Широта: 79° 30’

Угол места: 1,2°

Трасса прохождения судов по маршруту Северного морского пути

Основная зона обслуживания сети VSAT формируется тремя КА серии «Экспресс-АМ» и покрывает 95% протяжённости СМП

Работает автоматический межспутниковый роуминг



Услуги связи в акватории Северного морского пути

В настоящее время ГП КС на маршруте Северного морского пути обеспечивает услугами спутниковой связи:

- 5 научно-исследовательских судов ФГБУ «Северное УГМС» и ФГБУ «Государственный океанографический институт имени Н. Н. Зубова» (ГОИН), ФГБУ «Арктический и Антарктический НИИ Росгидромета»;
- ледокол Мурманского филиала ФГУП «Росморпорт» — «Капитан Драницын»;
- научно-исследовательское судно ООО «Лоран» — «Петроградский»;
- 4 многопрофильных судна ледового класса ООО «Софтинтех»: «Помор», «Норманн», «Полярный Певек» и «ЭРРИ»;
- атомные ледоколы ФГУП «Атомфлот»: «50 Лет Победы», «Ямал», «Вайгач», «Таймыр» и «Севморпуть».

На судах предоставляется: доступ к сети Интернет, к корпоративной ЛВС,VoIP-телефония, получение картографической информации, в отдельных случаях прием ТВ-программ.

ФГУП «Атомфлот»

ГП КС оказывает услуги связи для всего атомного флота мира.

В сети VSAT работает 5 судов.

Групповая скорость служебного спутникового канала составляет 1300/500 Кбит/с.

Для экипажа организован индивидуальный доступ в сеть Интернет.

Среднемесячный объем пропущенного через спутниковый канал IP-трафика составляет **250 Гб**.

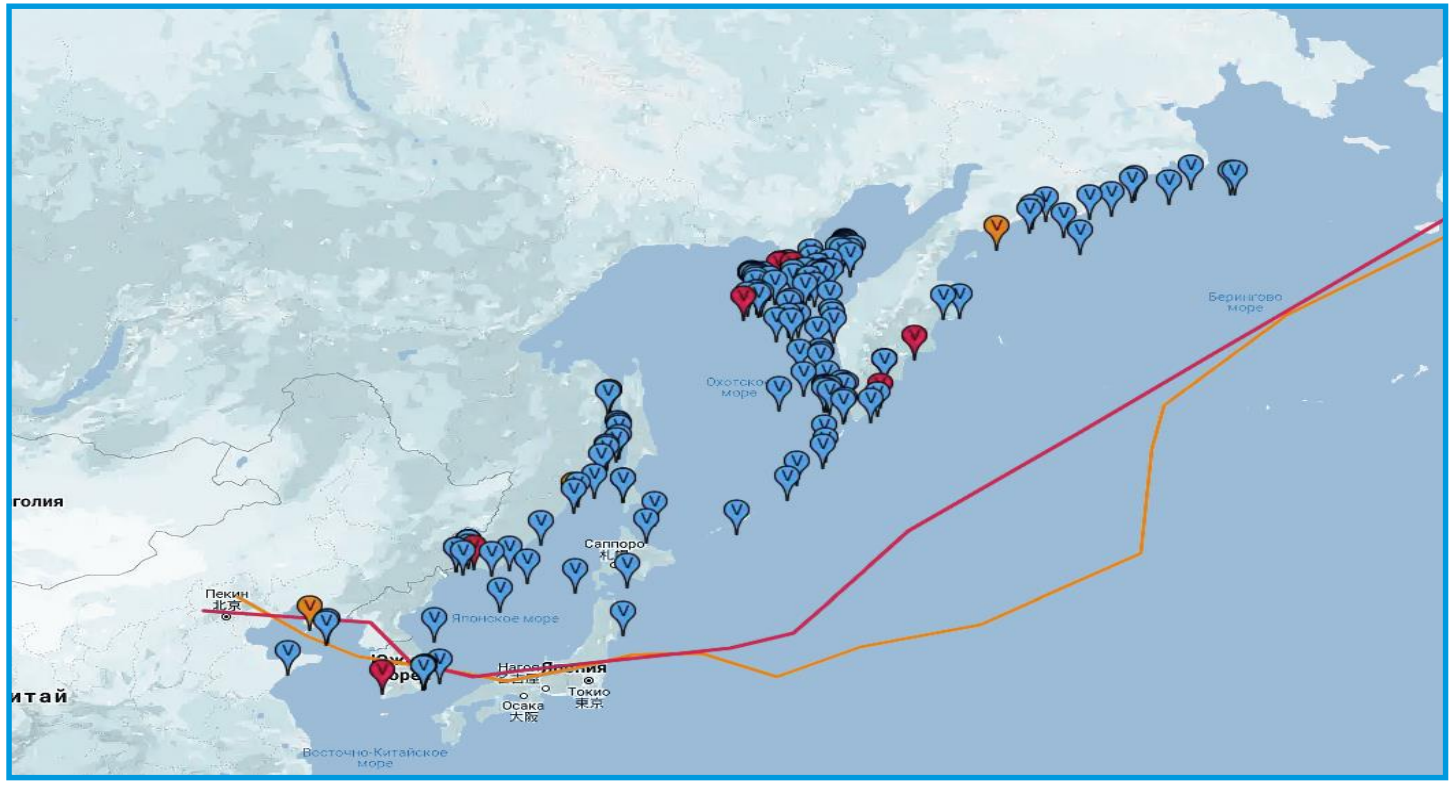
Услуги спутниковой связи для заказчиков в акватории дальневосточных морей

В акватории Берингова, Охотского и Японского морей, в морском сегменте сети VSAT iDirect работает более **230 судов**.

Судовые ЗССС iDirect работают через КА «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-А4».

Выделенная для заказчика максимальная групповая скорость спутникового канала составляет 35 000/13 000 Кбит/с.

Среднемесячный суммарный объем потребляемого IP-трафика от всех судовых ЗССС, составляет **7,5 Тб**.

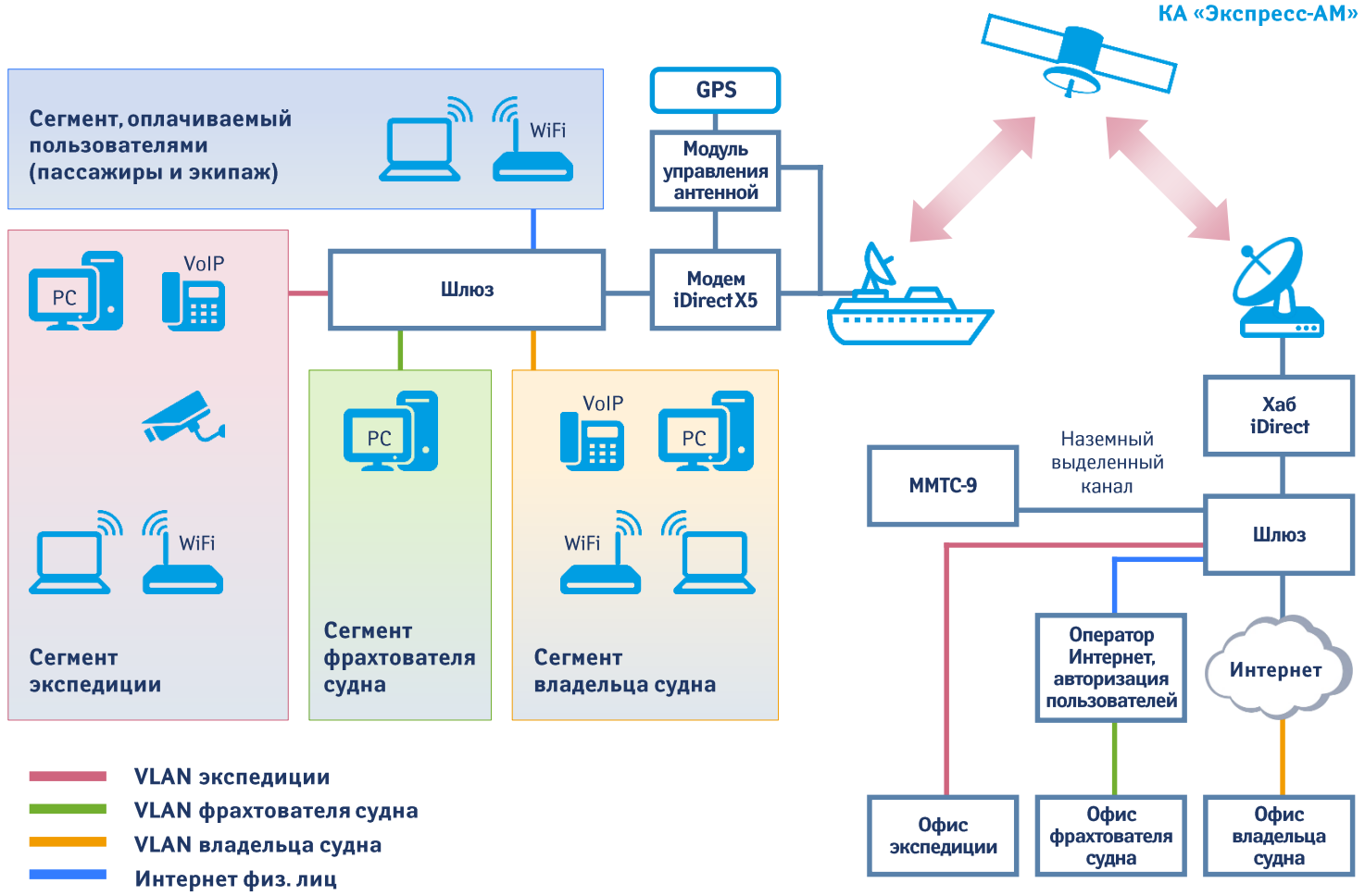


Услуги связи в акватории дальневосточных морей

В ООО «Софтинтех» работает 4 специализированных судна обеспечения буровых работ на шельфе.

Скорость гарантированного канала на каждое судно составляет 1024/ 512Кбит/с. Среднемесячный объем потребляемого IP-трафика, составляет **300 Гб**.

Функциональная схема организации услуг связи на судне

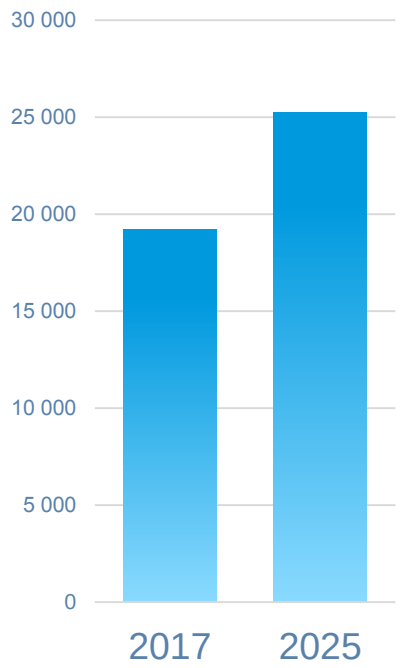


Тормозящие факторы развития сегмента VSAT морского базирования

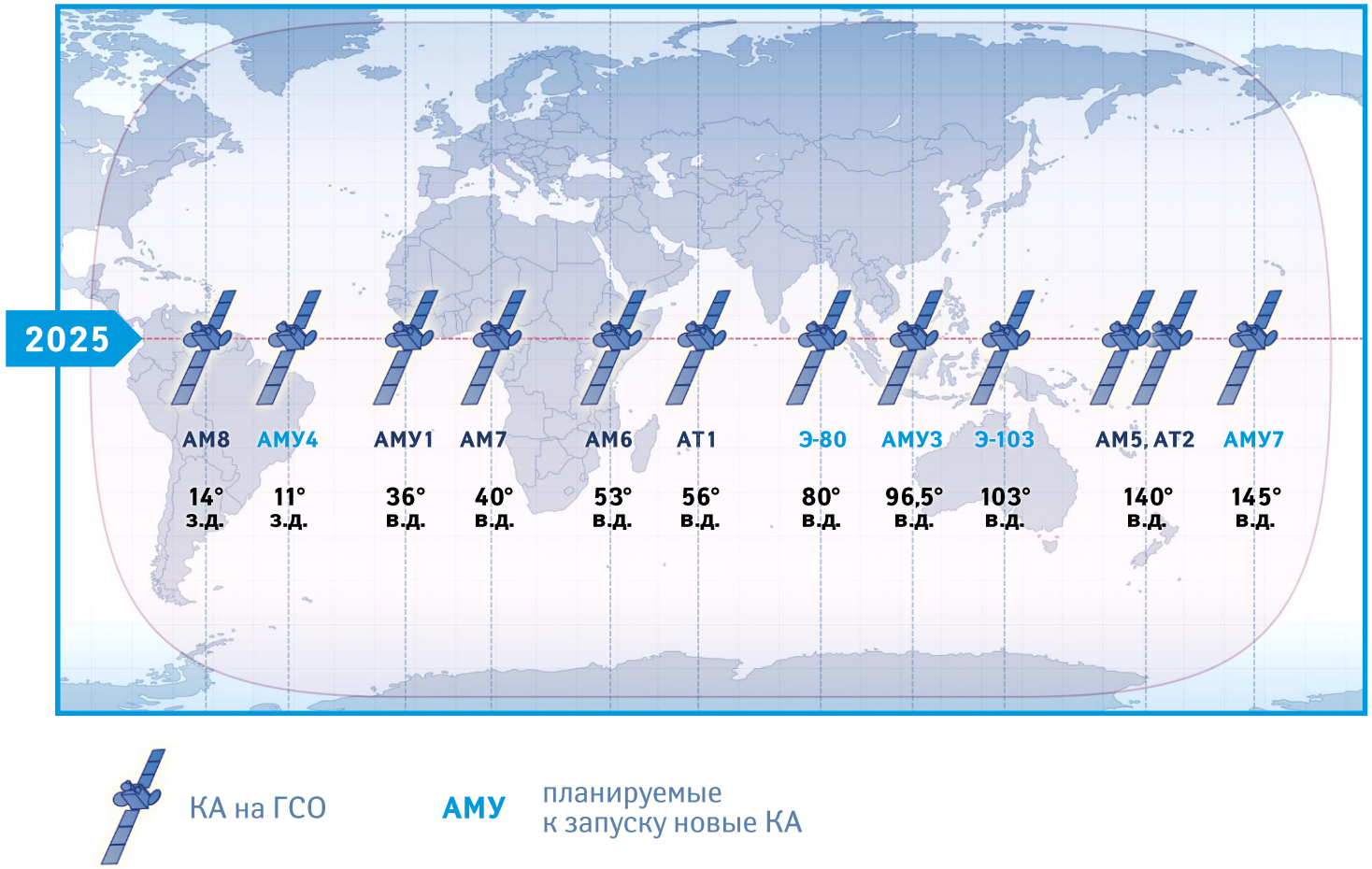
- Высокая стоимость инвестиций при внедрении комплекта оборудования с антенной системой Ku-диапазона и очень высокая с антенной системой C-диапазона
- Отсутствие отечественных производителей морских стабилизированных антенн для гражданского применения, в том числе и с локализацией сборки на территории России
- Большие сроки окупаемости при небольшой загрузке телекоммуникационными сервисами
- Сложности размещения оборудования спутниковой связи VSAT на судах малой тоннажности
- Традиционное использование судовладельцами системы спутниковой связи Inmarsat
- Отсутствие на отечественных КА глобального покрытия акватории

Спутниковая группировка ГП КС к 2025 году

Увеличение орбитально-частотного ресурса в Ku- и C-диапазонах частот на 31%



- 5 новых КА на ГСО



КА на ГСО

АМУ планируемые к запуску новые КА

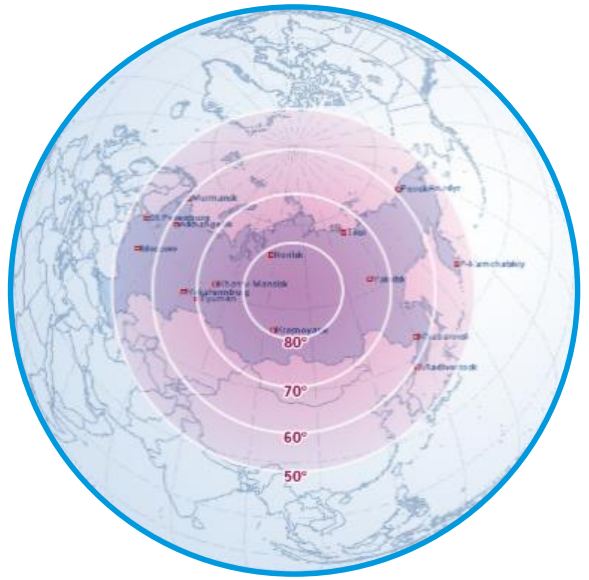
Системы спутниковой связи на высокоэллиптической орбите

Преимущества :

- Возможность обслуживания больших территорий, в высоких широтах и на приполярных территориях.
- Большие углы места для наземных станций, расположенных в северном полушарии, что позволяет абонентским станциям избежать экранирования прямой радиовидимости на космический аппарат предметами рельефа.
- Более бюджетный по сравнению с геостационарными космическими аппаратами вывод на орбиту.

Недостатки :

- Использование дорогостоящих земных станций спутниковой связи, оборудованных системой слежения
- По сравнению с системами на геостационарной орбите необходимо как минимум в 3 раза большее количество космических аппаратов для обеспечения непрерывной связи.
- Использование более мощных передатчиков на КА
- Большие по сравнению с системами на геостационарной орбите задержки в спутниковой радиолинии.



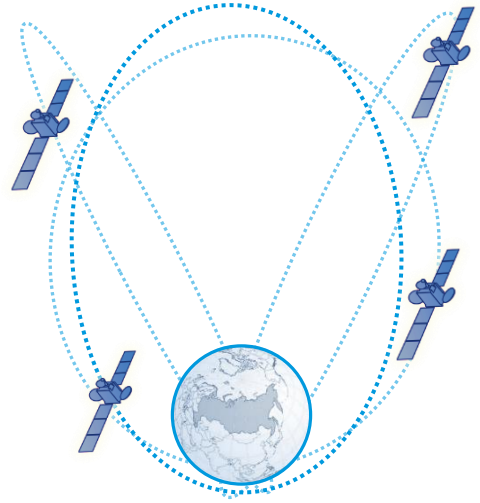
Вид на территорию России с ВЭО

Особенности использования спутников на ВЭО и спутников на ГСО на территории Российской Федерации

Ограниченная видимость геостационарных спутников в северных широтах не позволяет надежно обеспечивать спутниковую связь на подвижных объектах и на территориях со сложным рельефом Российской Федерации. Система «Экспресс-РВ» решает эту проблему, создавая благоприятные условия для получения услуг спутниковой связи на всей территории нашей страны, включая Арктический регион.

Космический сегмент Системы состоит из 4-х космических аппаратов на высокоэллиптических орбитах, наземного комплекса управления КА, автоматизированной системы мониторинга и измерений.

Срок активного существования КА — 10 лет.



Совместное использование космических аппаратов на ГСО и ВЭО не менее чем в 3 раза повышает пространственную доступность спутниковых услуг

Дорожная карта создания системы «Экспресс-РВ»

Развертывание орбитальной группировки новых космических аппаратов на ГСО и ВЭО планируется в период до 2024 года

Задачи, решаемые при эксплуатации системы «Экспресс-РВ»

- Обеспечение глобальной президентской, правительственной и специальной подвижной связи
- Организация сетей спутникового ШПД на всей территории России, а также в Арктике
- Расширение зон доставки федеральных пакетов телевизионного и радиовещания включая весь Арктический регион
- Развертывание цифрового непосредственного спутникового радиовещания на территории Российской Федерации
- Обеспечение ШПД на всех подвижных платформах (самолеты, суда, автомобили, ж/д транспорт, и т.п.)
- Расширение резервных каналов связи при чрезвычайных ситуациях, а также расширение возможностей международной системы поддержки поисково-спасательных операций КОСПАС-САРСАТ

Заинтересованность в услугах системы «Экспресс-РВ» подтвердили 28 субъектов РФ и 22 ФОИВ. Подписаны соглашение о стратегическом партнерстве и согласовании технических характеристик системы с ООО "Небо Глобальные коммуникации", соглашения о сотрудничестве с ФГУП "Морсвязьспутник" и ФГУП РТРС.

Общая стоимость проекта 75,4 млрд руб.

62,7 млрд руб.

- создание и запуск 4 КА «Экспресс-РВ»
- создание 1 резервного КА на земле и 1 резервного комплекта средств выведения
- создание наземного технологического сегмента системы
- страхование запусков КА

12,7 млрд руб.

- эксплуатационные расходы

Общая выручка за весь период эксплуатации системы (10 лет)

19,7 млрд руб.

Для реализации проекта требуется бюджетное финансирование на этапе создания системы в объеме 58,8 млрд руб.

Прогноз российского рынка системы «Экспресс-РВ» (по оценкам ООО «Небо-ГК»)

Для коммерческих нужд:

- Непосредственное цифровое звуковое вещание (не менее 150 РВ-программ)
- Доступ к Интернет-версиям отдельных ТВ-каналов
- Доступ в Интернет
- Передача данных и мониторинговой информации (M2M/IoT)

Для государственных нужд:

- Передача данных, включая вызов служб экстренного реагирования
- Обеспечение безопасности полетов

Спутниковая связь на подвижных объектах

- Автомобили
- Грузовой транспорт
- Автобусы
- Пассажирские поезда
- Пригородные поезда
- Грузовые поезда
- Самолеты
- БАС
- Пассажирские и транспортные морские и речные суда

Фиксированная спутниковая связь

- Жилой Бизнес сектор
- M2M/IoT

Мобильная спутниковая связь

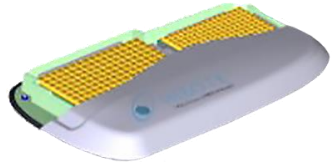
- Пользователи с переносными терминалами

Потенциальный* объем рынка для РФ на 5-й год эксплуатации:

~ 6 млн подписчиков, использующих индивидуальные спутниковые терминалы
~ 166 млн пассажиров/пользователей в год, использующих терминалы коллективного пользования
~ 300 тыс. единиц M2M/IoT

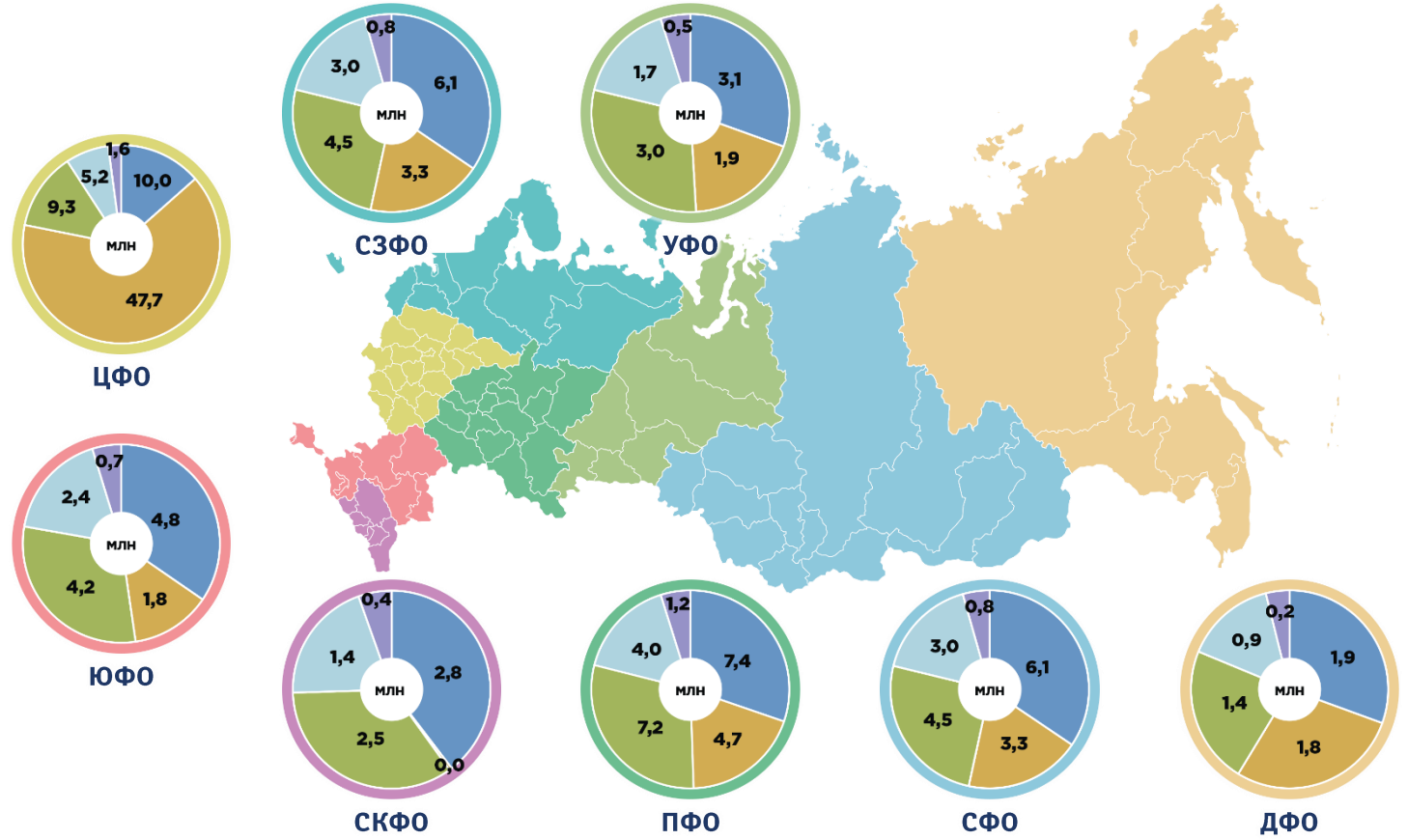
* реальное количество пользователей будет зависеть от конфигурации системы в конкретный момент

Абонентские терминалы, разрабатываемые ООО «Небо-ГК» при поддержке НТИ (Аэронет)

Модель абонентской станции/ технические данные		АЗС-А	АЗС-Б
Внешний вид АЗС			
Цена		~$150	~$1500–50000 $1500 автобус, $5000 поезд, $50 000 самолет
Пользователи		Индивидуальные пользователи	Групповой доступ
Диапазон частот		Ku	Ku
Тип приемной/передающей антенны		Цифровая фазированная антенная решетка (ЦФАР)	
Тип приемной/передающей антенны		200x200 мм / 160x160 мм	800x400 мм / 600x300 мм
Поиск и сопровождение КА на ВЭО		Автоматические	
Прямой/обратный канал	Стандарт	DVB-RCS / DVB-S/S2	DVB-RCS / DVB-S/S2
	Скорость передачи данных	До 14,9 Мб/с / 0,5 Мб/с	До 162 Мб/с / 5 Мб/с
Прочее	Рабочее напряжение	12 / 24В постоянного тока с блоком питания от 85 В до 240 В переменного тока 50 Гц	
	Максимальная потребляемая мощность	⩽ 120 Вт	⩽ 600 Вт

Ведутся переговоры с мировыми операторами по вопросу создания унифицированных абонентских устройств, поддерживающих роуминг как между спутниковыми системами связи так и наземными.

Прогноз потребности в услугах связи и вещания на подвижных объектах по округам РФ



Спутниковое радио
млн подписок в год

- Легковые автомобили

Спутниковое радио
млн подписок в год

- Поезда дальнего следования
- Пригородные поезда
- Автобусы
- Самолеты

Более 6 млн владельцев легковых автомобилей в год готовы подписаться на услуги спутникового радио. Потребность в услугах спутникового интернета на подвижных объектах коллективного пользования составляет более 160 млн сессий в год.

Космическая связь
Федеральное государственное унитарное предприятие

Спасибо за внимание!

Глинка
Михаил Геннадьевич

(495) 730-04-50 доб. 1340
mglinka@rscc.ru