

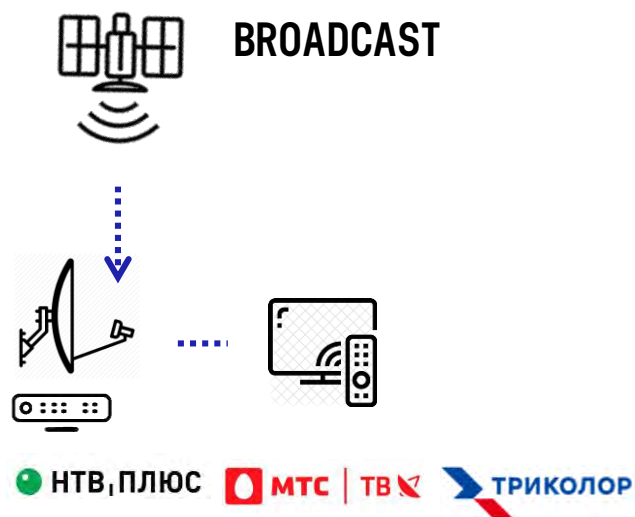
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ СЕРВИСОВ В СЕТЯХ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Универсальный оператор
спутниковой связи ГК Altegrosky

СЛУЖБЫ СПУТНИКОВОЙ РАДИОСВЯЗИ

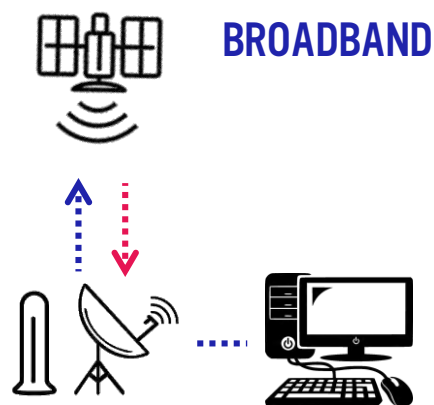
1. РАДИОВЕЩАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБА

Однонаправленная передача через спутник высокоскоростного цифрового потока на сеть приемных земных станций



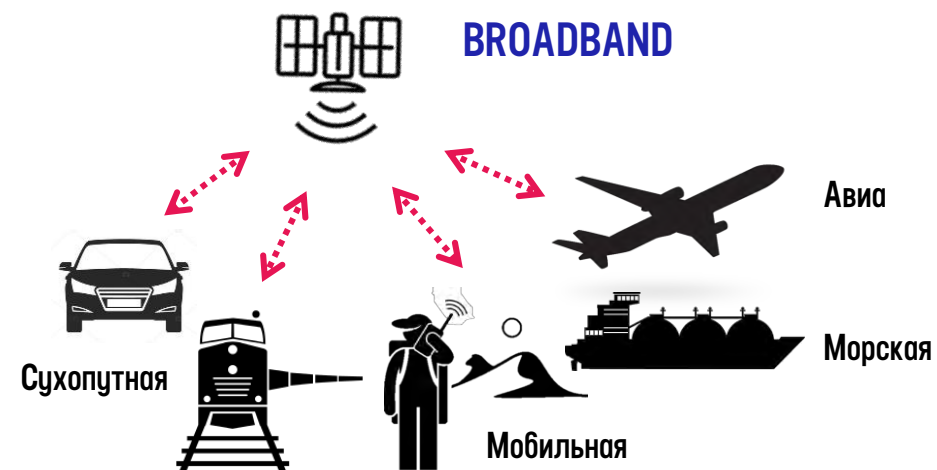
2. ФИКСИРОВАННАЯ СЛУЖБА

Двусторонний прием/передача данных на земные абонентские станции с фиксированным положением

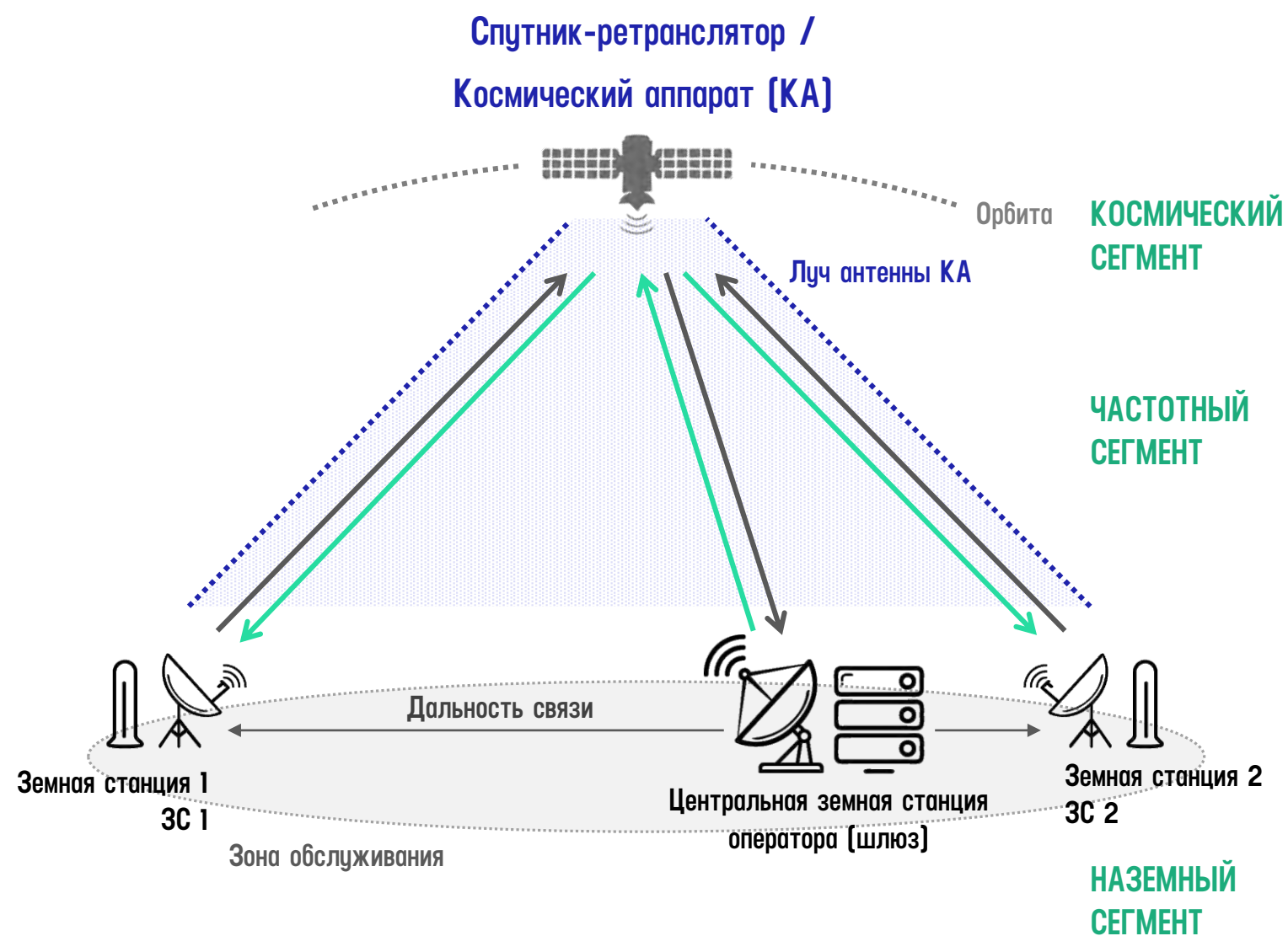


3. ПОДВИЖНАЯ СЛУЖБА

Двусторонний прием/передача данных на земные абонентские терминалы, находящиеся в движении.



ЭЛЕМЕНТЫ СПУТНИКОВОЙ СЕТИ



Работа спутниковой сети координируется центральной земной станцией [ЦЗС или Хабом], которая одновременно является шлюзом между спутниковой и наземной сетями.

Абонентские ЗС VSAT – Very Small Aperture Terminal – терминалы с очень маленькой апертурой, т.е. антенной – от 0,74м до 3,8м.

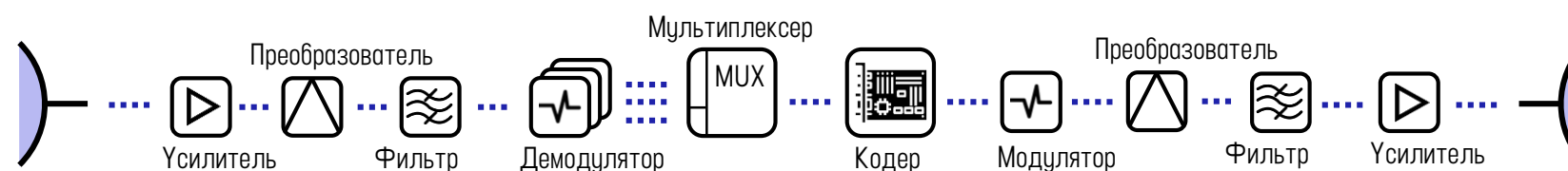
СПУТНИКИ - РЕТРАНСЛЯТОРЫ

СПУТНИКИ СВЯЗИ

Спутник связи служат для ретрансляции радиосигнала между точками на поверхности Земли, не имеющими видимости прямого типа.

Большинство спутников имеют **несколько передатчиков-транспондеров**, каждый из которых покрывает некоторую полосу частот.

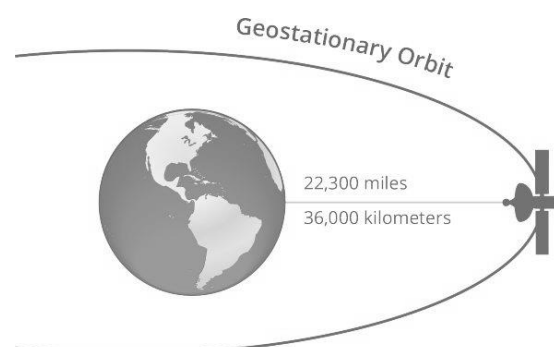
Транспондеры различаются **поляризацией, частотным диапазоном**, с которыми они работают, и геометрией передающей антенны.



ОРБИТЫ СПУТНИКОВ

ГЕОСТАЦИОНАРНАЯ (ГСО)

Фиксированная связь и связь в движении, широкая линейка сервисов, спутники HTS (high-throughput satellite).

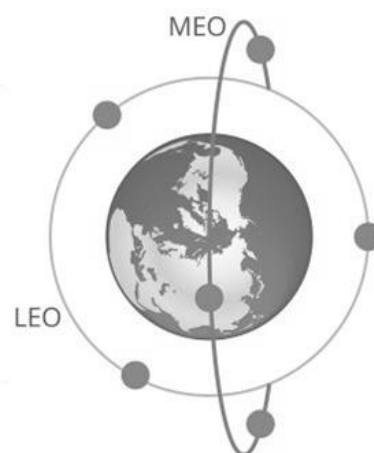


Эксплуатация в РФ:

ФГУП Космическая связь [«Экспресс»],
Газпром космические системы [«Ямал»],
Intelsat, Eutelsat.

НИЗКО- И СРЕДНЕВЫСОТНАЯ КРУГОВАЯ (НКО, СКО)

Мобильная связь и связь в движении,
малые задержки, низкая пропускная
способность спутниковых каналов.

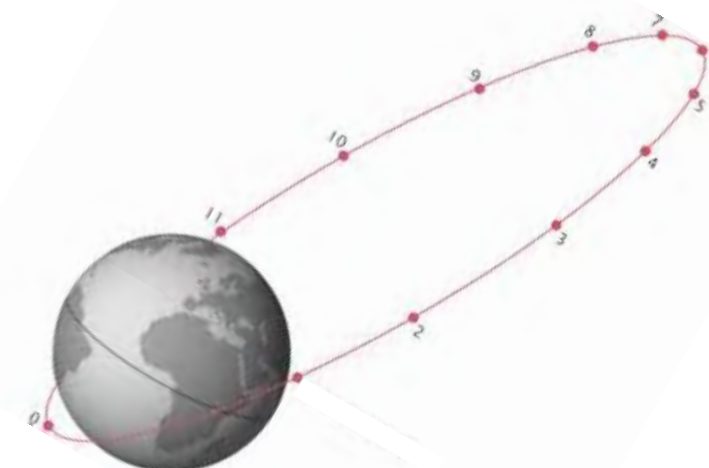


Эксплуатация: Iridium, O3b [SES],
Globalstar, Orbcomm.

Проекты: OneWeb, Starlink,

ВЫСОКОЭЛЛИПТИЧЕСКАЯ (ВЭО)

Покрытие Арктического
региона и северных широт



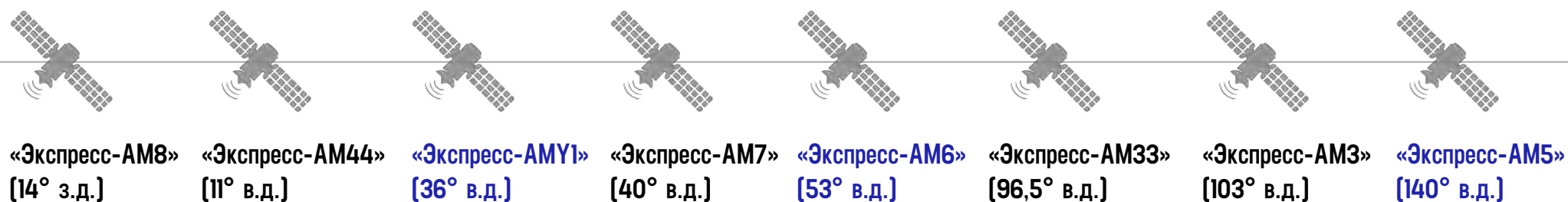
Проекты: Экспресс-РВ,
Inmarsat GX10A/10B.

РОССИЙСКИЕ СПУТНИКОВЫЕ ГРУППИРОВКИ



ФГУП «КОСМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ»

Фиксированная Федеральное государственное унитарное предприятие входит в десятку крупнейших спутниковых операторов мира по объему орбитально-частотного ресурса.



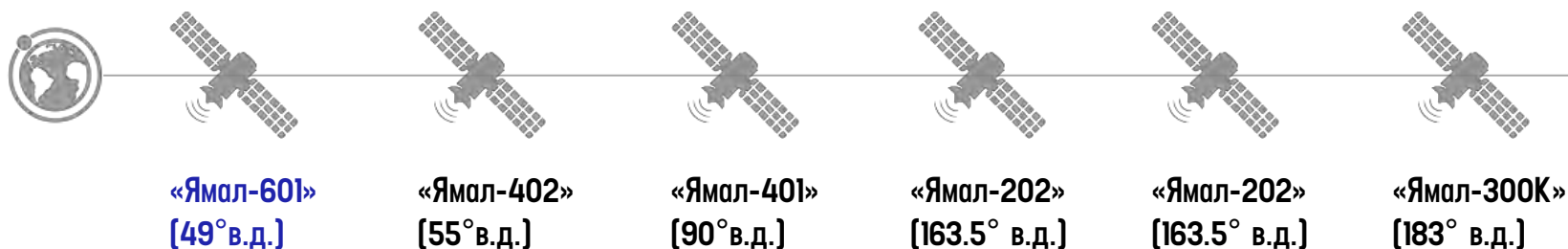
Геостационарная орбита



АО «ГАЗПРОМ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

«Газпром космические системы» является одним из двух российских национальных спутниковых операторов и входит в группу из пятидесяти мировых спутниковых операторов.

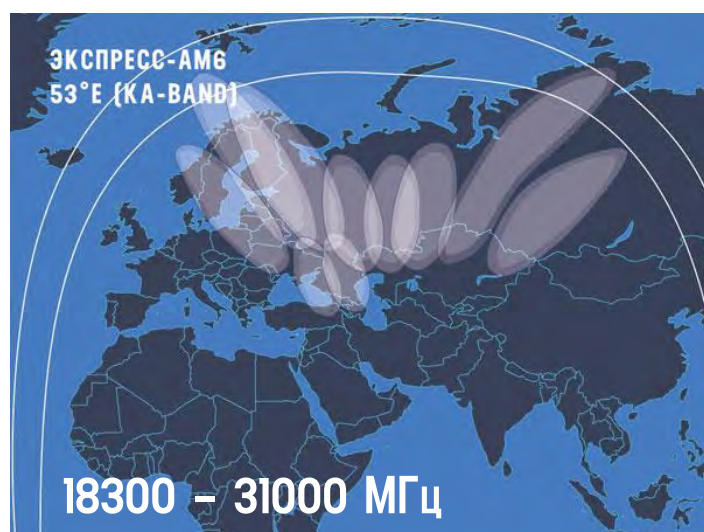
Геостационарная орбита



ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДИАПАЗОНЫ ЧАСТОТ

KA-BAND

- Низкая стоимость ресурса
- Самые высокие скорости
- Компактность терминала



Множество локальных лучей с высокой пропускной способностью

KU-BAND

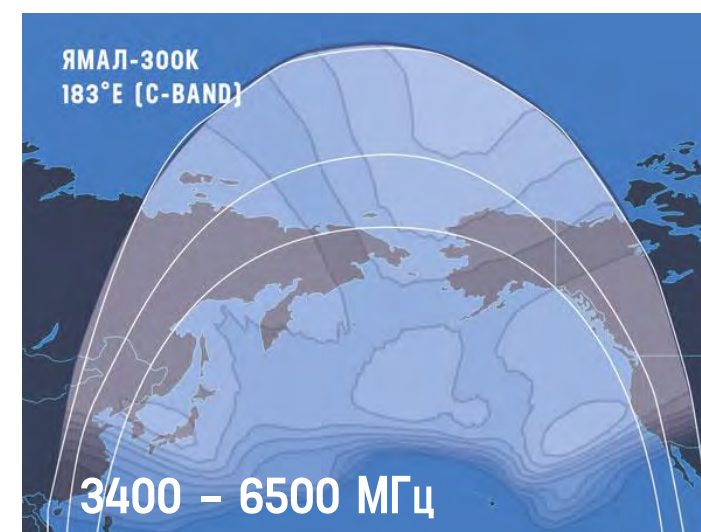
- Большой выбор оборудования
- Выбор платформ
- Широкий спектр технических решений



Региональное покрытие, высокая и средняя пропускная способность

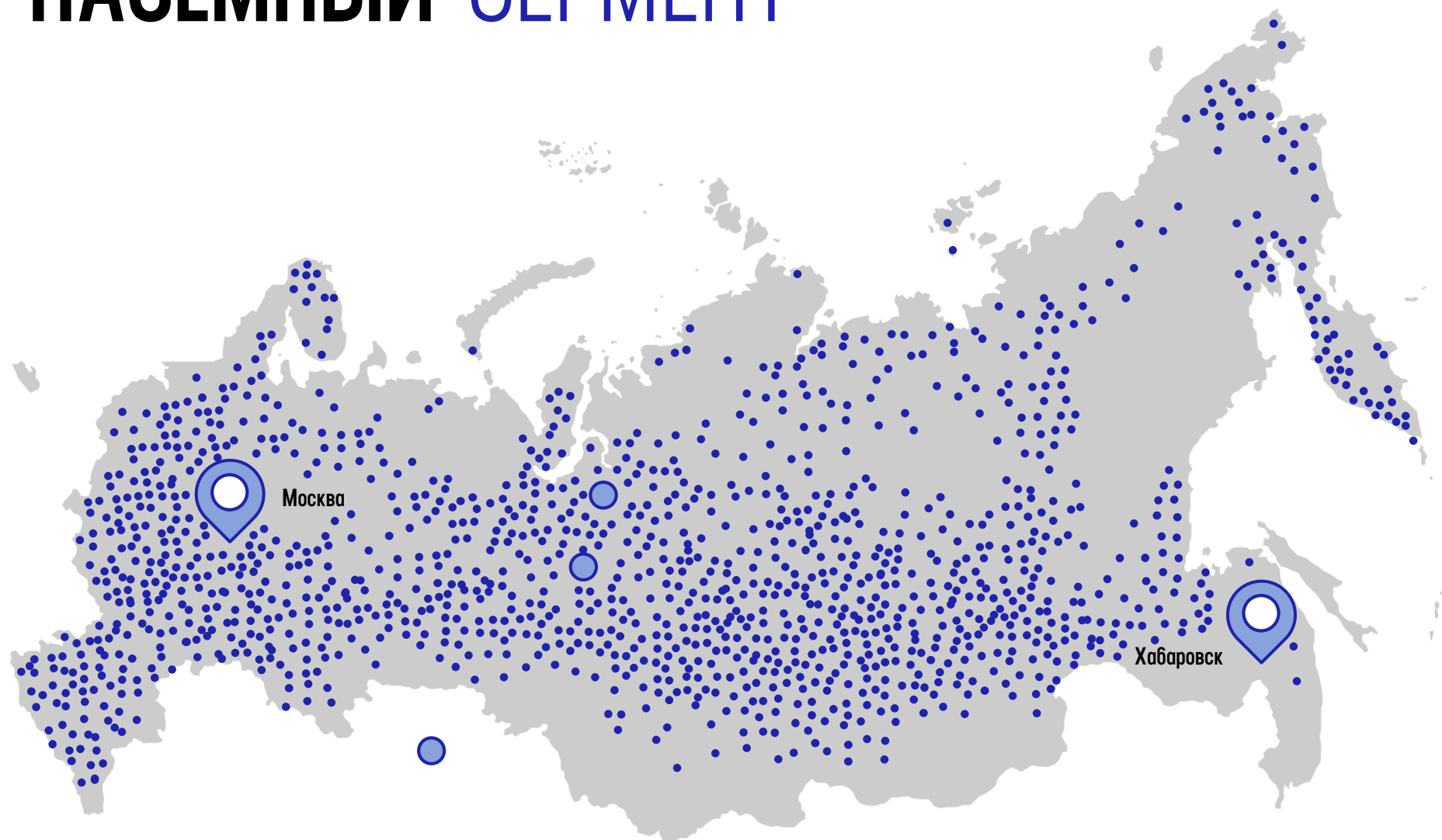
C-BAND

- 100% покрытие
- Максимальная надежность
- Устойчивость к погодным условиям



Материковая зона покрытия

НАЗЕМНЫЙ СЕГМЕНТ



Центральная земная
станция (Телепорт)

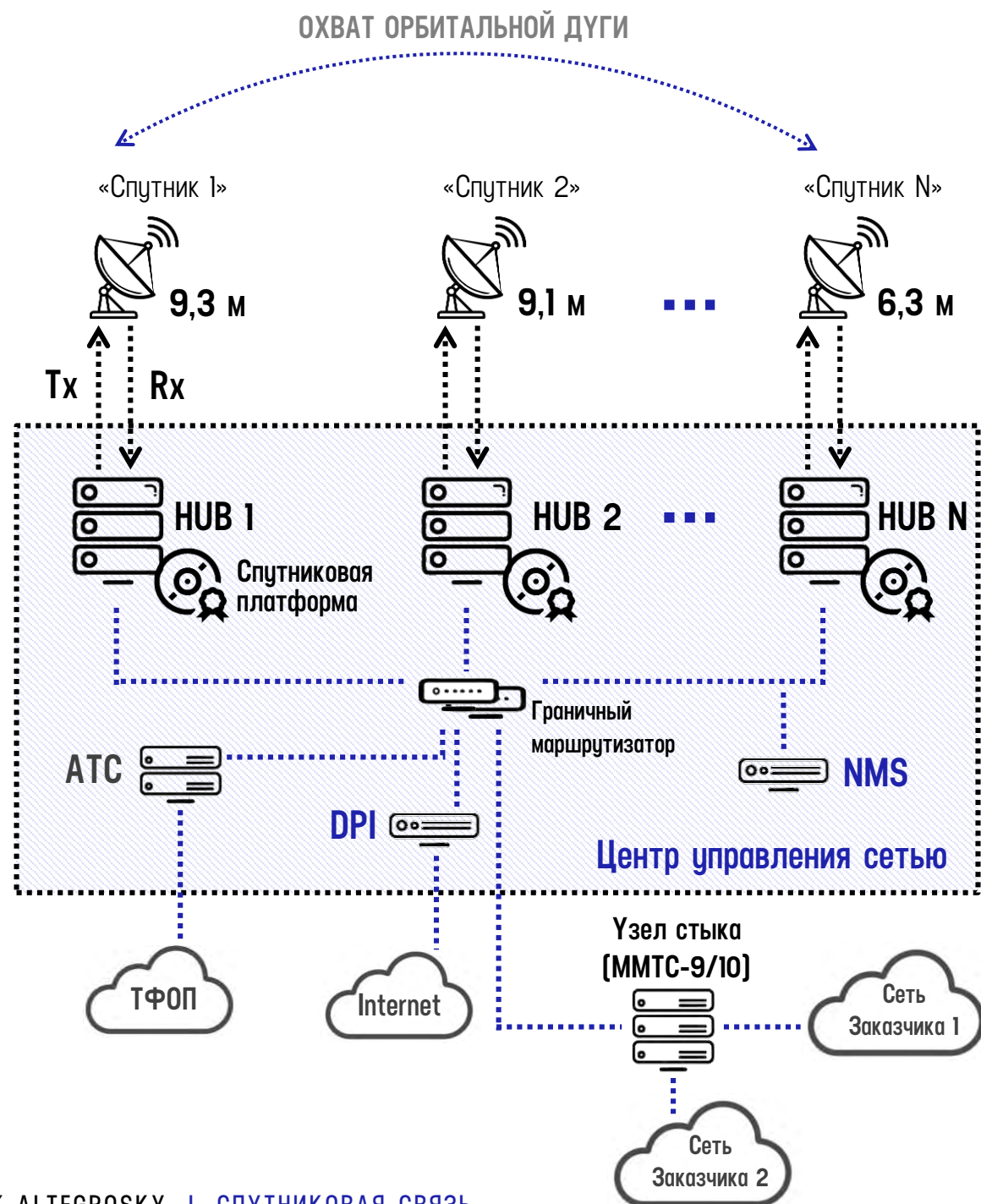


Региональные Хабы



Малые земные абонентские станции

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ



Работа спутниковой сети координируется центральной земной станцией [ЦЗС], которая одновременно является шлюзом между спутниковой и наземной сетями.

ЗЕМНАЯ АБОНЕНТСКАЯ СТАНЦИЯ



СОСТАВ ТЕРМИНАЛА

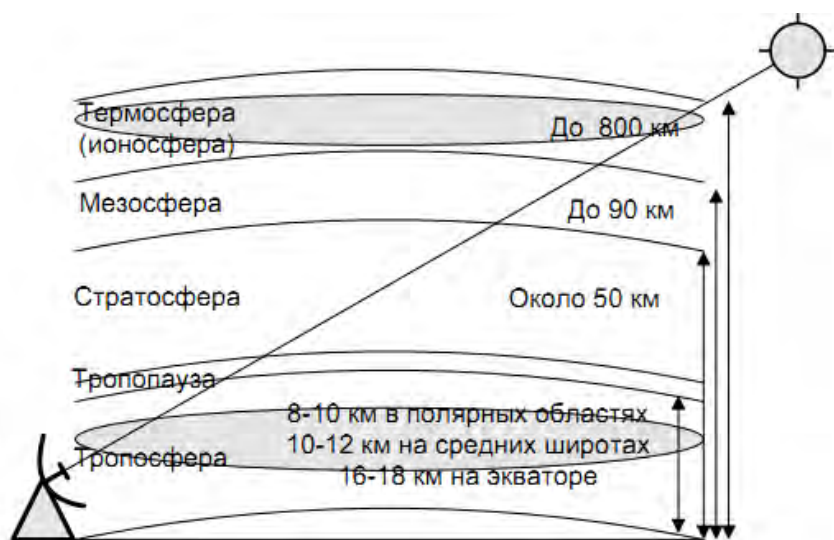
1. Антенна;
2. Приемо-передающее устройство;
3. Модем (каналообразующее оборудование);
4. Штанги для крепления приемо-передающего устройства;
5. Опоры для крепления антенны.

ОСОБЕННОСТИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРЫ

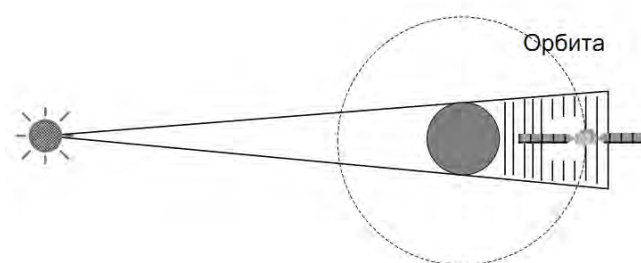
Тропосфера оказывает наибольшее влияние на работу спутниковых радиолиний на частотах выше 1ГГц,

При повышенной облачной плотности и осадках поглощение уровня радиосигнала может достигать до 1 – 10 Дб.



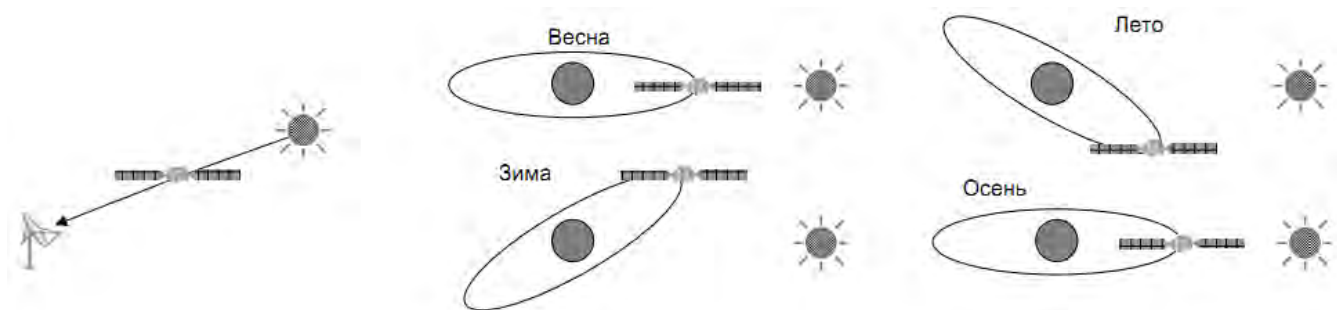
ЗАТЕНЕНИЕ СПУТНИКА

Явление, когда Земля на некоторое время (не более 1,16 часа) закрывает спутник на ГСО от Солнца. Солнечные батареи не получают энергию. Явление наблюдается в периоды осеннего и весеннего равноденствия.

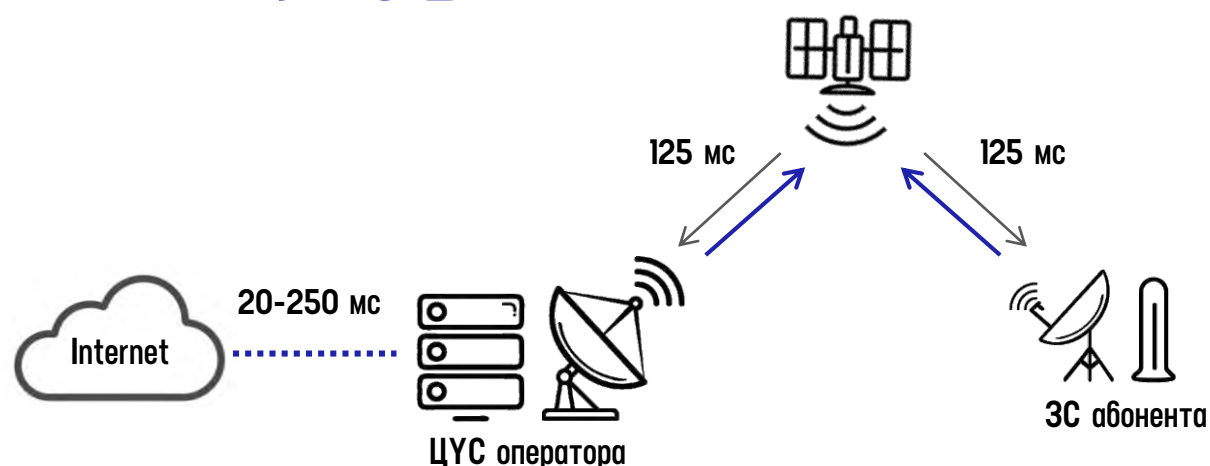


СОЛНЕЧНАЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ

«Засветка» антенны ЗС, направленной на спутник-ретранслятор, во время прохождения Солнца через луч антенны. Излучение Солнца увеличивает уровень шума в приемном тракте ЗС. Наблюдается до 10 мин. В течение нескольких дней в году (0,02% среднего времени года).



ПАРАМЕТРЫ СПУТНИКОВЫХ КАНАЛОВ



КОЭФФИЦИЕНТ ДОСТУПНОСТИ

Коэффициент доступности канала связи – отношение времени работоспособности канала связи с заданными характеристиками к общему времени работы за период времени.

Доступность отдельно взятой спутниковой линии связи, колеблется от 0,985 до 0,998

1. ЗАДЕРЖКА

Время прохождения пакетов через спутниковый канал связи Ethernet [packet delay]

550-600 мс для SCPC
750-900 мс для VSAT

2. ДЖИТТЕР

Разброс времени прохождения пакетов в спутниковом канале связи Ethernet [jitter]

Менее 50мс

3. PACKET LOSS

Потеря пакетов в спутниковом канале связи Ethernet [packet loss]

4. ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Максимальная скорость передачи данных по спутниковому каналу [throughput]

ПРИОРИТЕЗАЦИЯ ТРАФИКА

Влияние перечисленных параметров отображается в **необходимости настроек приоритезации разнородного трафика** в спутниковом канале для обеспечения стабильной работы критичных приложений.

ПЕРЕДАЧА ТРАФИКА

ШИФРОВАНИЕ

- Шифрование средствами платформы;
- Шифрование средствами Заказчика;
- Идентификация терминала в сети.

Для SCPC-каналов шифрование не используется, для SpC-каналов перехват физически невозможен.



ОПТИМИЗАЦИЯ

- Акселерация TCP;
- Компрессия полезной нагрузки;
- Компрессия UDP заголовков.

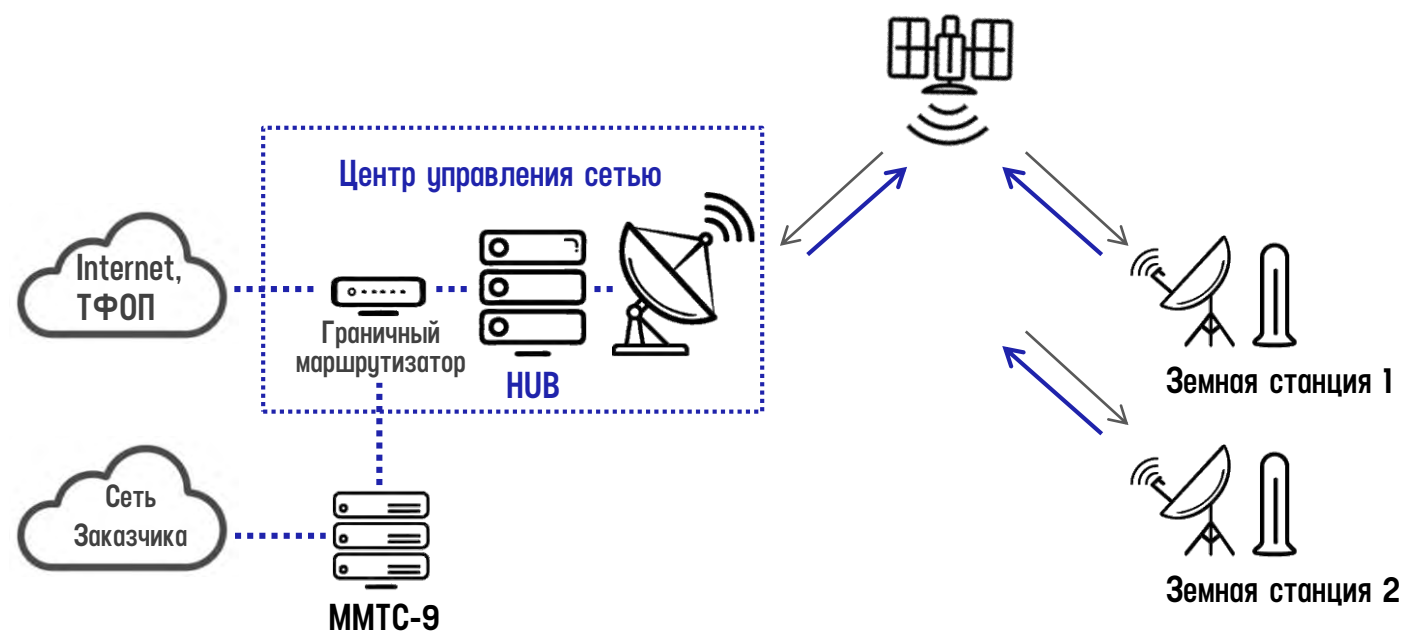
Акселерация TCP

Акселерация* – генерация подтверждения приема TCP окна на стороне получателя. Без акселерации скорость в канале не превышает 600-700 кбит/с. С акселерацией – скорость может достигать максимально установленных значений для выбранной платформы и технологии.

**Не работает при шифровании канала. Решением может стать установка внешних акселераторов до устройств шифрования.*

- СПУТНИКОВЫЕ
СЕТИ

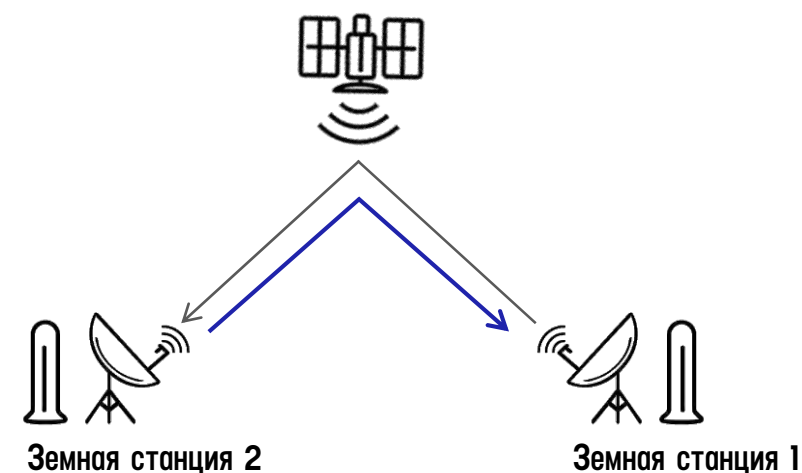
ТЕХНОЛОГИИ СПУТНИКОВЫХ СЕТЕЙ



HUB – ЗАВИСИМЫЕ

VSAT СЕТИ

VSAT— технология спутниковой связи, предполагающая использование малых земных спутниковых станций связи [Very Small Aperture Terminal], в основе которой лежит применение абонентского терминала с антенной малого диаметра, находящегося под управлением центральной земной станции спутниковой связи [ЦЗССС].



HUBLESS

SCPC

SCPC [Single Channel per Carrier, один канал на несущую] –технология спутниковой связи, предназначенная для связи двух земных станций по топологии «точка-точка».

ТЕХНОЛОГИЯ SCPC

Real-time
трафик

Более 50
локальных ПК

Магистральные каналы
«точка-точка»

Высокая пропускная
способность обратного канала
с гарантированной скоростью

SCPC [Single Channel per Carrier, один канал на несущую] – классическая технология спутниковой связи. Предназначена для связи двух земных станций по топологии «точка-точка». Полосы частот «монопольно» используются только прикрепленными земными станциями и не могут быть использованы другими.

По желанию заказчика возможна реализация функционала:

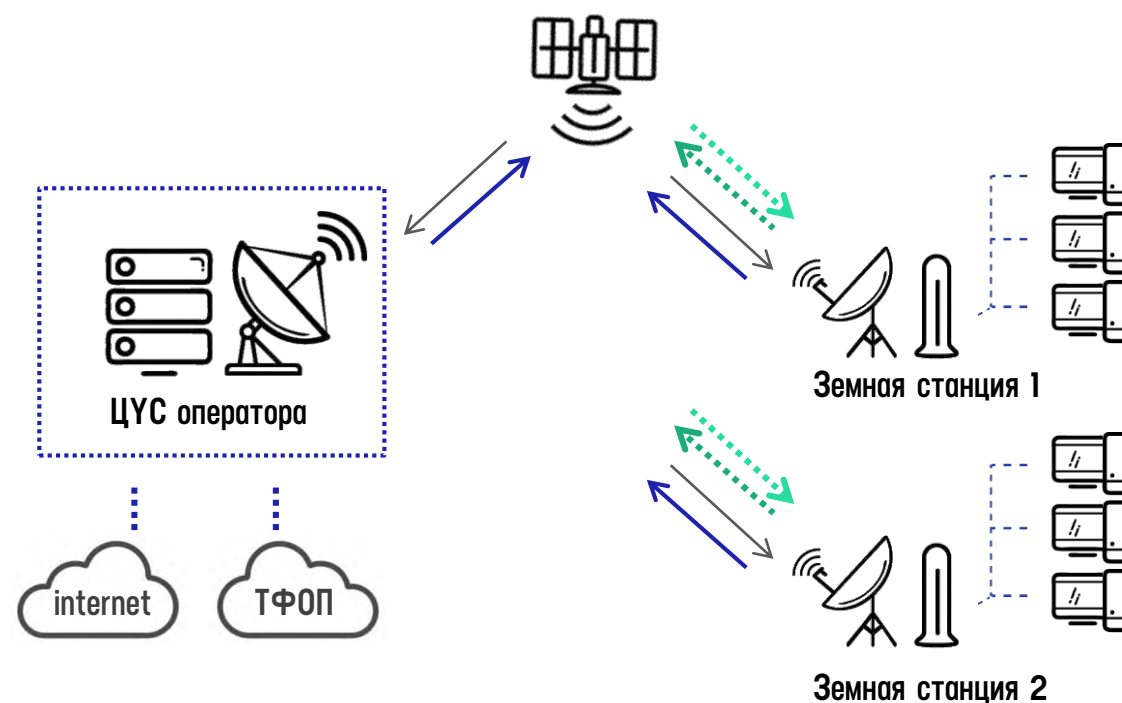
- ACM [адаптивная модуляция]
- Mesh [топология сети «каждый с каждым»]
- MCPC топология «звезда» с закрепленными обратными каналами



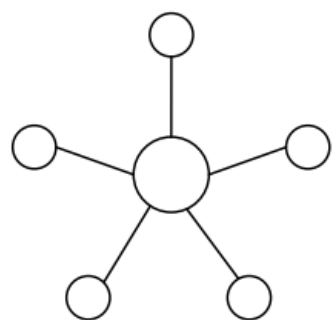
ТЕХНОЛОГИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ОРГАНИЗОВЫВАТЬ ВЫДЕЛЕННЫЕ КАНАЛЫ
С ВЫСОКОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ ДО **360/360 МБИТ/С**



VSAT – ТЕХНОЛОГИЯ



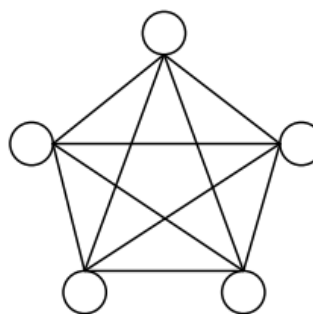
ТОПОЛОГИИ СПУТНИКОВЫХ СЕТЕЙ:



- **STAR [Звезда]**

Самая популярная топология. Абонентская станция напрямую, «в один скачок», может связаться только с ЦЗС.

Абонентские терминалы малого диаметра с маломощными передатчиками.



- **MESH [ПОЛНОСВЯЗНАЯ]**

Полносвязная топология. Абонентские станции могут связываться друг с другом. Стоимость абонентских терминалов выше, чем при топологии Star.

СПУТНИКОВЫЕ VSAT-ПЛАТФОРМЫ

KU - ДИАПАЗОН

HUGHES HN, iDIRECT

- Создаваемая топология сетей типа «Звезда»
- Возможность неограниченного масштабирования сетей
- Высокоскоростной прямой канал DVB-S2X формата
- Управление уровнями обслуживания
- Встроенная система безопасности
- Эффективное использование полосы обратных каналов
- Ускоритель РЕР для протокола TCP
- Встроенные функции маршрутизации

**ШИРОКИЙ СПЕКТР ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ,
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫДЕЛЕННЫХ СЕТЕЙ, ДИНАМИЧЕСКОЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗНОРОДНОГО ТРАФИКА,
ПРИОРИТЕЗАЦИЯ ТРАФИКА, ПЕРЕДАЧА БОЛЬШИХ
ОБЪЕМОВ ДАННЫХ, ГАРАНТИРОВАННЫЕ СКОРОСТИ.**

KA - ДИАПАЗОН

HUGHES JUPITER, GILAT SKYEDGE

- Создаваемая топология сетей типа «Звезда»
- Полнофункциональные сетевые услуги связи по протоколу IPv4 [с поддержкой IPv6],
- Качественная телефония,
- Высокая степень защиты информации,
- Широкий набор мультисервисных услуг,
- Соответствие отраслевому стандарту IPoS/DVB-S2.

**ПРИЕМ ДАННЫХ НА СКОРОСТЯХ ДО 45 МБИТ/С,
ПЕРЕДАЧА НА СКОРОСТЯХ ДО 20 МБИТ/С,
КОМПАКТНОСТЬ ТЕРМИНАЛА,
НИЗКАЯ СТОИМОСТЬ РЕСУРСА.**

- VSAT
ОБОРУДОВАНИЕ

ЛИНЕЙКА ТЕРМИНАЛОВ

Платформы Hughes, iDirect, NewTec, Gilat, SurfBeam, Eastar

СТАЦИОНАРНЫЕ АНТЕННЫЕ ПОСТЫ



**Диаметр
отражателя** Global Skyware 0,74 – 2,4 м
General Dynamics 0,98 – 1,2 м

АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РАЗВЕРТЫВАНИЯ



**Габариты
рефлектора** от 75 см до 1,8 м

СТАБИЛИЗОВАННЫЕ АНТЕННЫЕ ПОСТЫ



**Габариты
обтекателя** SAILOR 900 150 × 130 см
INTELLIAN V 130 165,2 × 168,9 см
KNS V 130 165,2 × 168,9 см



СТАЦИОНАРНЫЕ АНТЕННЫЕ ПОСТЫ

1. ДОСТУПНАЯ
СТОИМОСТЬ
2. ОПЕРАТИВНОЕ
ПОДКЛЮЧЕНИЕ
3. МНОЖЕСТВО
СЕРВИСОВ

Платформы Hughes, iDirect, NewTec, Gilat, SurfBeam, Eastar

**ШИРОКИЙ СПЕКТР ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ,
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫДЕЛЕННЫХ СЕТЕЙ, ДИНАМИЧЕСКОЕ
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗНОРОДНОГО ТРАФИКА,
ПРИОРИТЕЗАЦИЯ ТРАФИКА, ПЕРЕДАЧА БОЛЬШИХ
ОБЪЕМОВ ДАННЫХ, ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ
ГАРАНТИРОВАННЫХ СКОРОСТЕЙ ПД.**

ПЕРЕНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ



Российское производство

- Антенна 1м, разборная - 8 секций;
- Контроллер автоматизированного наведения;
- Развертывание и наведение за 10-15 минут;
- Работа в расширенном Ku-диапазоне [10700-12750 МГц].

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ,
ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕНОСКИ ИЛИ ПЕРЕВОЗКИ,
ПРОСТАЯ СБОРКА, УДОБНОЕ НАВЕДЕНИЕ**



Автоматическое наведение

- Антенна 1 м, разборная - 7 секций;
- Автоматическое наведение за **2 минуты**;
- Вес конструкции **20 кг**;
- Сборка без использования инструментов;
- Работа в диапазонах Ku-, Ka-, X-band.

**АВТОМАТИЧЕСКОЕ НАВЕДЕНИЕ ЗА 2 МИНУТЫ,
СБОРКА БЕЗ ИНСТРУМЕНТОВ,
КОНСТРУКЦИЯ ИЗ УГЛЕВОЛОКНА**



Ka - диапазон

- Антенна 75 см, разборная - 4 секций;
- Ручное наведение за **3-5 минут**;
- Автономное питание;
- Работа в Ka-диапазоне.

**ВСТРОЕННОЕ КАНАЛООБРАЗУЮЩЕЕ
ОБОРУДОВАНИЕ,
ПОЛНЫЙ КОМПЛЕКТ В КЕЙСЕ**

МОБИЛЬНЫЕ АНТЕННЫЕ ПОСТЫ

Системы iNetVu

- Автоматическое наведение антенны на спутник;
- Наличие GPS и ГЛОНАСС приемников;
- Выбор спутниковой платформы.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НЕОБХОДИМОСТИ,
ВОЗМОЖНОСТЬ СТАЦИОНАРНОЙ УСТАНОВКИ
ИЛИ КРЕПЛЕНИЯ К ТРАНСПОРТУ,
НЕ БОЛЕЕ 10 МИНУТ НА РАЗВЕРТЫВАНИЕ ИЗ
ТРАНСПОРТНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В РАБОЧЕЕ.**



СПУТНИКОВЫЕ VSAT-СИСТЕМЫ ДЛЯ РАБОТЫ В ДВИЖЕНИИ

INTELLIAN, SAILOR, KNS

стабилизированные антенные системы

- Возможность переключения режима работы между диапазонами;
- Автоматическая поддержка ориентации на спутник;
- Скорость передачи данных
 - до 10 Мбит/сек [VSAT -> ЦЗССС],
 - до 50 Мбит/сек [ЦЗССС -> VSAT]
- Возможность подключения Wi-Fi-точки и фемтосоты для организации беспроводного доступа в Интернет и мобильной связи.

1. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ
ДИАПАЗОНОВ
2. АВТОМАТИЧЕСКАЯ
ОРИЕНТАЦИЯ
3. МНОЖЕСТВО
СЕРВИСОВ

- УСЛУГИ
В ГЛОБАЛЬНОМ
ПОКРЫТИИ

ГЛОБАЛЬНЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СЕТИ

ГОЛОСОВАЯ СВЯЗЬ И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ



IRIDIUM

- 100% покрытие планеты;
- 66 низкоорбитальных спутников;
- L – диапазон.

Certus до 704 Кбит/с



INMARSAT

- покрытие 82% поверхности Земли;
- 3 геостационарных спутника 5 поколения;
- L - диапазон

BGAN до 492 Кбит/с

**Global Xpress (50/5 Мбит/с) –
НЕ ЛЕГАЛИЗОВАН В РФ**



THRAYA

- покрытие территории более 140 стран;
- 3 геостационарных спутника;
- L - диапазон

До 444 Кбит/с

СЕРВИСЫ В ГЛОБАЛЬНЫХ СЕТЯХ



HUGHES, BGAN EXPLORER портативные терминалы

- Способность связывать каналы от нескольких терминалов;
- подключение устройств по Wi-Fi;
- скорость передачи данных до 650 кбит/с;
- многопользовательский и однопользовательский интерфейс



IRIDIUM GO спутниковый HotSpot

- создание мобильной зоны WiFi через спутниковый канал;
- звонки, передача голосовых и текстовых сообщения, e-mail, использование приложений;
- подключение до 5 устройств одновременно;
- функции гео-трекинга.



IRIDIUM ROCKSTAR спутниковый трекер

- отслеживание местоположения и маршрута в реальном времени;
- полноценная двухсторонняя связь;
- работа с короткими сообщениями;
- возможность отправлять и принимать любые сообщения со смартфона, используя сопряжение через Bluetooth.



IRIDIUM, THURAYA голосовая спутниковая связь

- Расширенный функционал;
- GPS с поддержкой навигационных служб (отслеживание местоположения абонента в режиме реального времени);
- встроенная кнопка тревоги SOS,



PUSH-TO-TALK Iridium
разговор с группой абонентов,
подключение за 2сек

- НОРМАТИВНО-
ПРАВОВОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ

ЛЕГАЛИЗАЦИЯ СПУТНИКОВЫХ СЕРВИСОВ

Деятельность по возмездному оказанию услуг связи осуществляется только на основании лицензии.

ВЕДЕНИЕ ОПЕРАТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Лицензия на Телематические услуги связи
- Лицензия на Услуги связи по передаче данных
- Лицензия на Услуги связи по предоставлению каналов связи
- Проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну
- Разрешения Государственной Комиссии по радиочастотам

РЕГИСТРАЦИЯ ЗЕМНОЙ СТАНЦИИ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

1. ПОЛНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ 6-7 месяцев

C – диапазон, Ku – диапазон

- мощностью 50 dBW,
- антенной более 2.4м
- передатчиком более 2 Вт.

**РИЧ, сертификация,
разрешение на работу РЭС.**

2. УПРОЩЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ

Ku – диапазон, Ka – диапазон

- стационарный терминал
- перевозимый терминал

- ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
НАПРАВЛЕНИЯ

● HTS (high-throughput satellite) СПУТНИКИ - ДРАЙВЕР ОТРАСЛИ

Традиционные спутники



Пропускная способность **1-10 Гбит/с**
зависит от количества транспондеров

Диапазоны **S-band, X-band, C-band,**
Ku-band, Ka-band

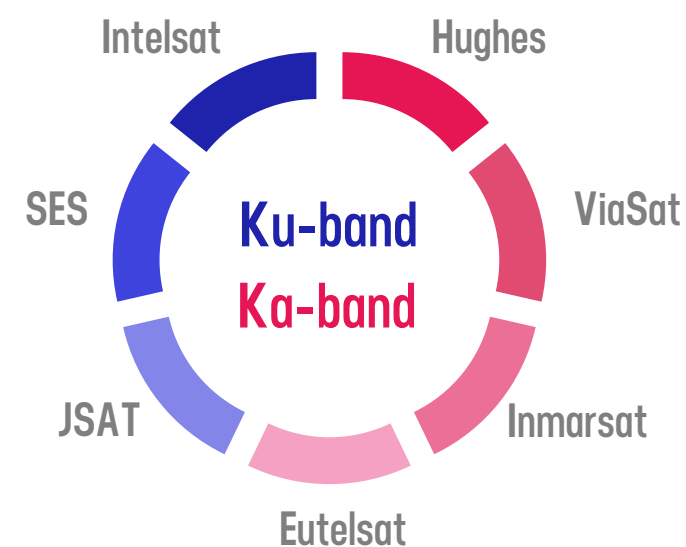
HTS спутники



Пропускная способность **от 140 Гбит/с**
зависит от количества лучей

Спутник ViaSat-3 = 1 Тбит/с

Диапазоны **Ku-band, Ka-band**



**1. ВЫСОКИЕ СКОРОСТИ
ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

**2. НИЗКАЯ СТОИМОСТЬ
СЕРВИСОВ**

**3. КОМПАКТНОЕ И ДОСТУПНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ**

● HTS В РОССИИ

КЛЮЧЕВЫЕ ИГРОКИ



«Экспресс-AMУ1»
[36° в.д.]



«Ямал-601»
[49° в.д.]



«Экспресс-AM6»
[53° в.д.]



«Экспресс-AM5»
[140° в.д.]



Широкополосный доступ
и real-time приложения



KA-BAND

Единственный частотный диапазон, реализованный на российских HTS-спутниках.

ПОКРЫТИЕ

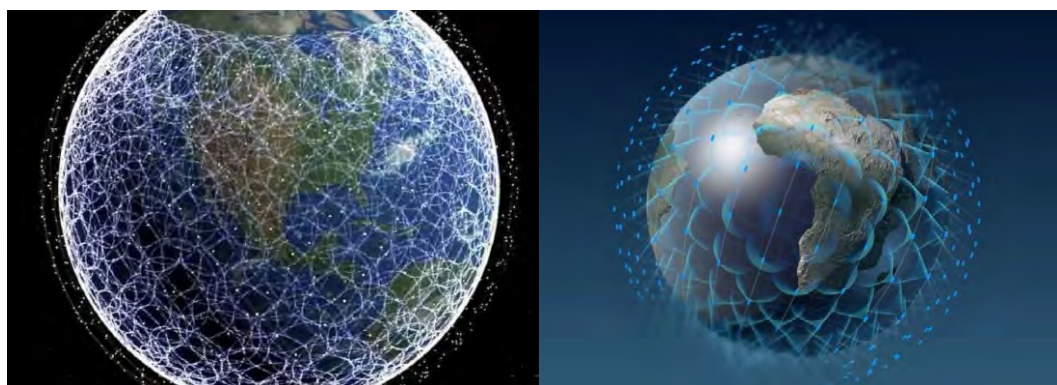
Используемые ИСЗ не обеспечивают полного покрытия территории страны.

РЕАЛИЗАЦИЯ РЕСУРСА

Продажа трафика [Гбайт, Мбит/с], а не спутникового ресурса [МГц].

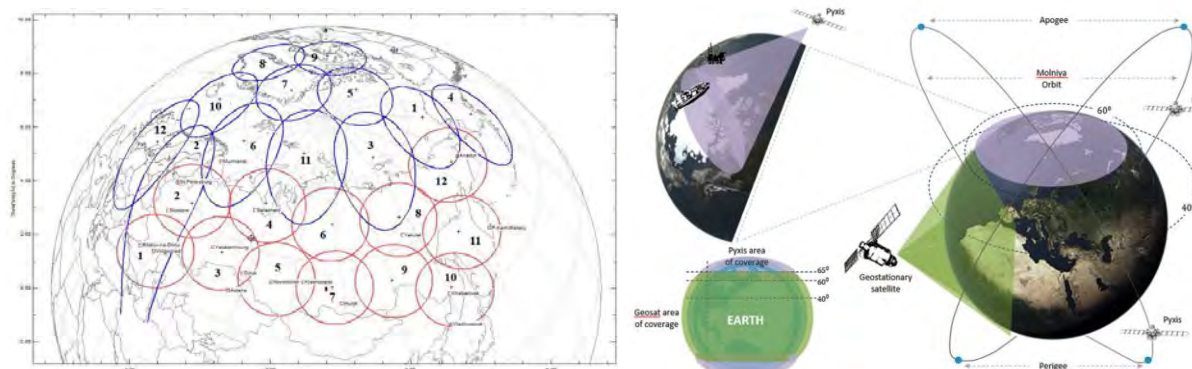
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ

МЕО / LEO СПУТНИКОВЫЕ ГРУППИРОВКИ STARLINK, ONEWEB



- Глобальное и около глобальное покрытие;
- Низкие задержки от 50мс / 150мс
- Высокая скорость передачи данных до 100 Гбит/сек
- Сложность создания наземной инфраструктуры;
- Отсутствует абонентский терминал с авто-ориентацией на движущиеся спутники;
- Не решен вопрос интерференции со спутниками на ГСО;
- Вопрос легализации сервисов в РФ.

ВЭО СИСТЕМЫ «ЭКСПРЕСС-РВ»



- Покрытие арктического региона;
- Использование в службах фиксированной и подвижной связи
- Высокие задержки;
- Отсутствие финансирования;
- Более ранний запуск конкурентных систем (OneWeb, Inmarsat);

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕРМИНАЛЫ

- Способность работать с любыми спутниковыми группировками: геостационарными [GEO], средневысотными [MEO] и низкоорбитальными [LEO].
- Одна кнопка для запуска с автоматическим захватом спутников для организации надежной связи за несколько минут.
- Мгновенное переключение антенны между спутниками для непрерывной связи.
- Возможность объединения нескольких антенн для увеличения общей пропускной способности.
- Простая, легкая конструкция, не требующая настройки и наведения.

Фазированные антенные решетки



Цифровые антенные решетки



Спасибо за внимание!

Контакты

141143, Московская область,
Щёлковский район,
д. Долгое-Лёдово,
ЦКС «Медвежьи Озёра»

INFO@ALTEGROSKY.RU

[+7 \(495\) 357-94-78](tel:+74953579478)