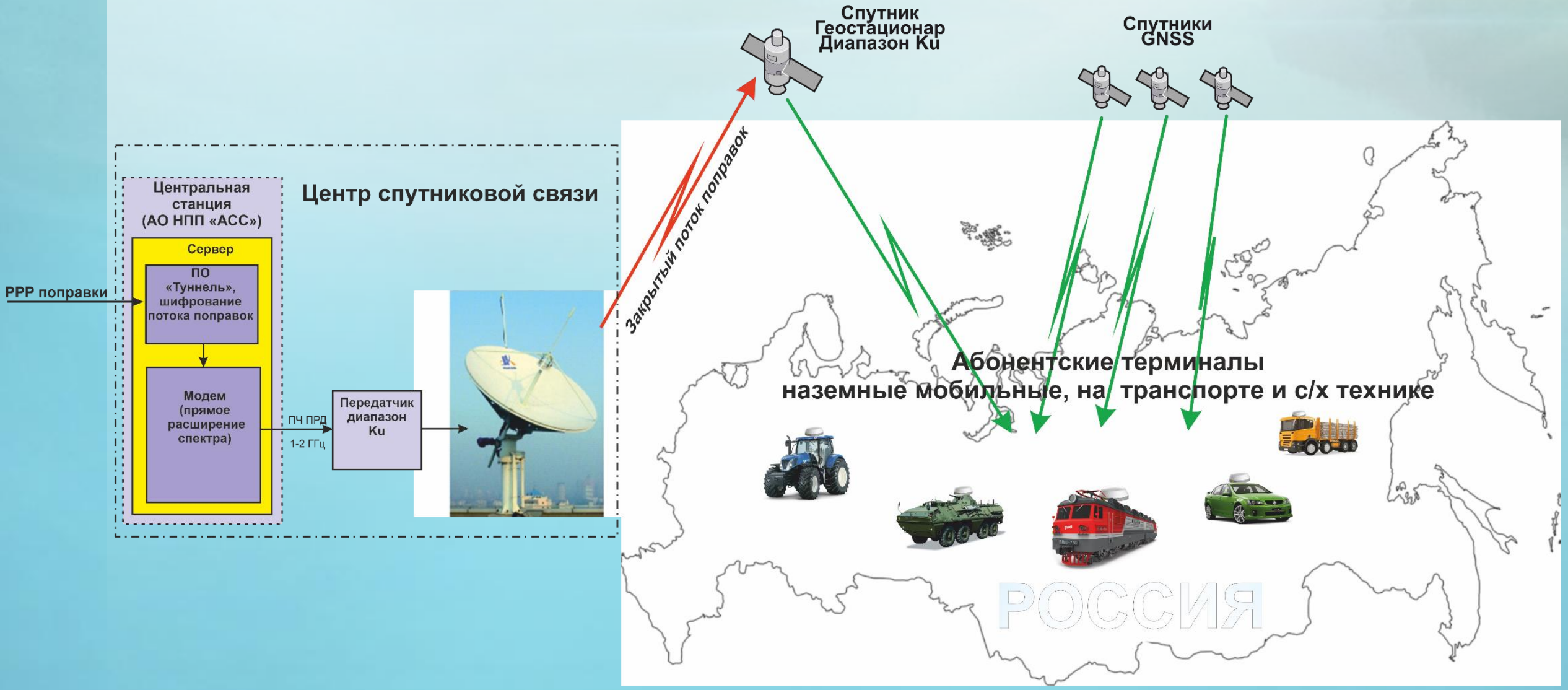
Разработка системы высокоточного позиционирования и системы спутниковой связи для использования на подвижных объектах транспорта (автомобильного, железнодорожного, речного) и в точном земледелии

АО НПП «АСС», г. Воронеж

Система высокоточного позиционирования

Система высокоточного позиционирования предназначен для установки на подвижный транспорт (автомобильный, железнодорожный, морской, авиационный, сельскохозяйственную технику) и обеспечивает точное определение координат местоположения за счет использования высокоточных GPS/ГЛОНАСС приемников и комплексирования полученных навигационных решений с PPP поправками, принимаемых от АО «ГЛОНАСС» через спутниковый канал. Спутниковый канал реализуется на базе российских спутников, расположенных на геостационарной орбите.

Принципы организации системы высокоточного позиционирования



Пример реализации системы точного позиционирования

Макет абонентского терминала системы точного позиционирования : АО НПП «АСС» г. Воронеж

Проведение испытаний системы точного позиционирования в московской области совместно:
ФГУП «КС» г. Москва, ООО «Агроштурман» г. Краснодар, АО НПП «АСС» г. Воронеж

Проведение испытаний системы точного позиционирования

Проведение испытаний системы точного позиционирования в ростовской области совместно: ООО «Бизон» г. Ростов, АО НПП «АСС» г. Воронеж

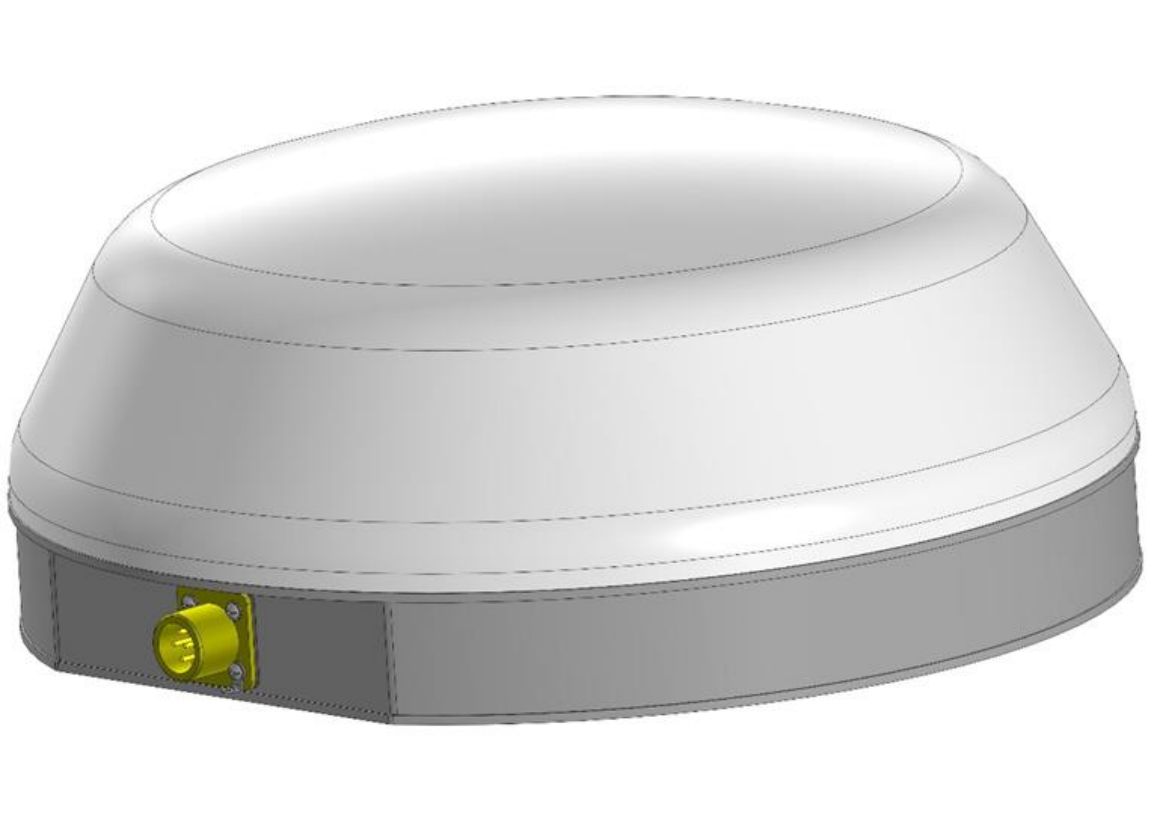
Выводы по результатам проведения испытаний системы точного позиционирования

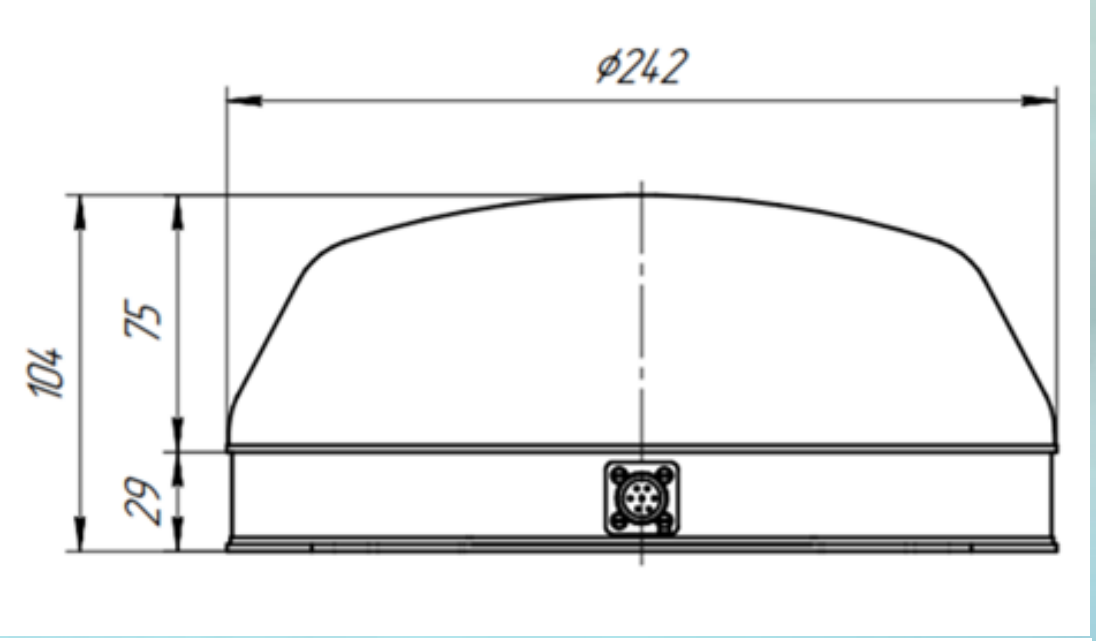
- Точность позиционирования (дисперсия значений) полученная в статическом режиме (в одной точке - установлено неподвижно) составила ± 2,5 см;

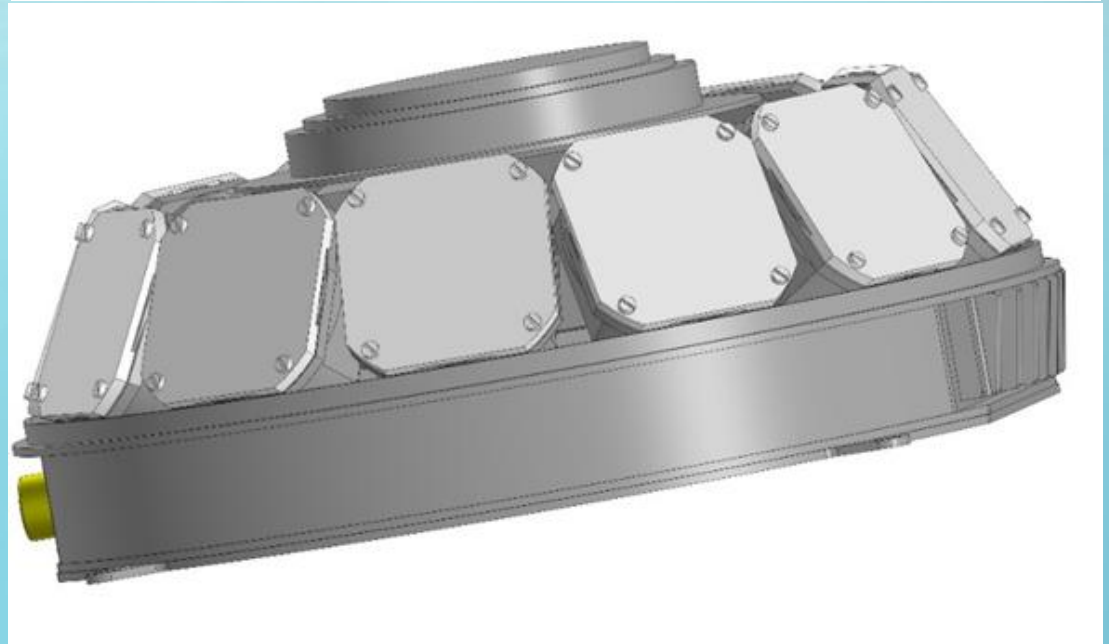
- Точность позиционирования (дисперсия значений) полученная в динамическом режиме (движение по полю со скоростью не более 20 км/ч) по сравнению с системой RTK, установленной на том же транспортном средстве, составила примерно ± 5,0 см ;

- Время установки режима «Высокоточное позиционирование» после включения питания абонентского терминала составляет от 15 до 25 минут.

Подготовка к серийному производству нового абонентского терминала системы точного позиционирования

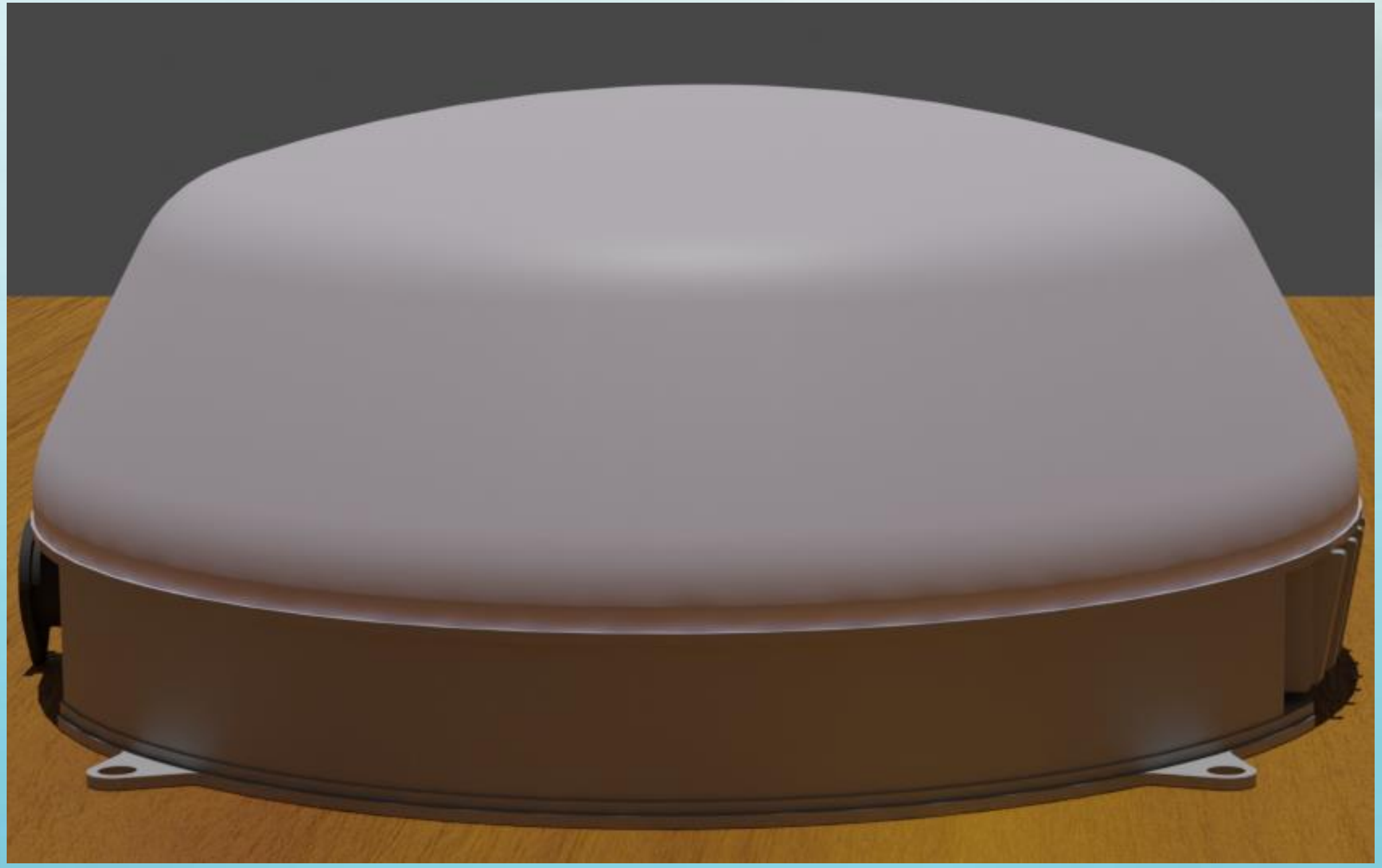






Абонентский терминал системы точного позиционирования
установочная партия
АО НПП «АСС» г. Воронеж

Абонентского терминала системы точного позиционирования



Основные технические характеристики абонентского терминала системы точного позиционирования

- Габаритный размер: диаметр – 242 мм, высота 104 мм;
- Вес, не более 4,1 кг;
- Питание от бортовой сети транспортного средства напряжением 9,0 – 34,0 В;
- Потребляемая мощность от источника питания, не более 35 Вт;
- Поддерживаемые сигналы ГНСС: ГЛОНАСС G1, G2; GPS L1, L2, L5; Galileo E1, E5a, E5b; BeiDou B1, B2; NavIC (IRNSS) L5.
- Прием PPP-поправок через спутник на геостационарной орбите в Ku-диапазоне;
- Обеспечивается ГЛОНАСС/GPS/Galileo PPP позиционирование;
- Навигационные решения выдаются по интерфейсам RS-232, RS-422 в реальном времени в формате
- NMEA 2.3, NMEA 4.11

Система спутниковой связи

Цель проекта: создание российского комплекса подвижной спутниковой связи с использованием сигналов с расширением спектра на базе существующей наземно- космической инфраструктуры, а также создаваемых центральной станции и абонентских станций спутниковой связи

Назначение системы спутниковой связи

Система спутниковой связи предназначена для обеспечения двухстороннего канала связи (передача голоса и данных) между малогабаритными наземными абонентскими терминалами через российские спутники ГП КС на геостационарной орбите (в диапазоне частот- Ku) по всей России.

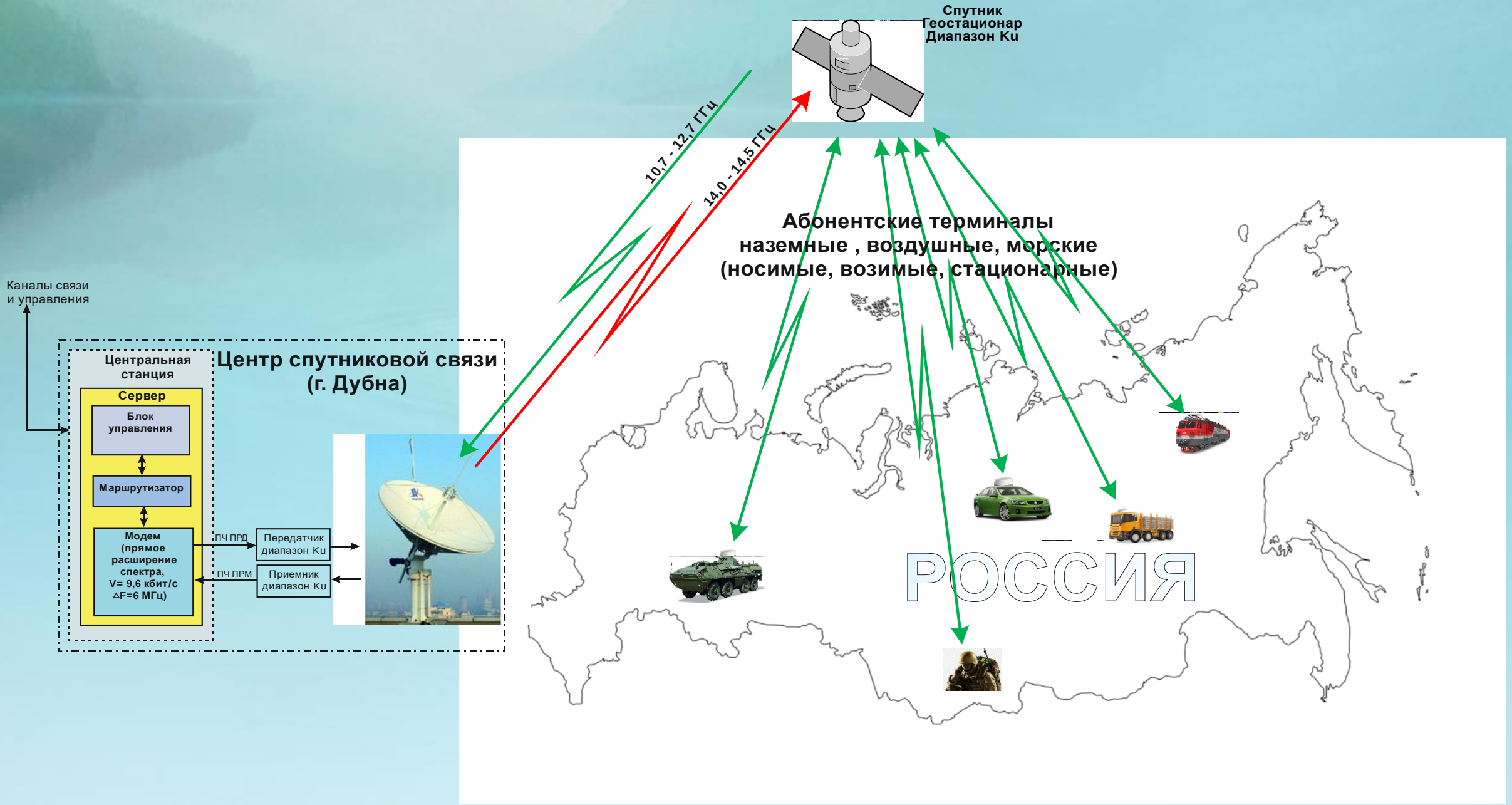
Связь осуществляется через центральные станции размещаемые на Центрах космической связи (например, в г. Дубна, г. Хабаровск, …).

Центральная станция обеспечивает выполнение функций базовой станции сети CDMA (множественный доступ с кодовым разделением), как в системах сотовой связи, но адаптирована к спутниковым каналам связи (учитывает задержки в канале, большие затухания в канале и т.д.).

Основное преимущество данного вида связи является применение сигналов с прямым расширением спектра, что обеспечивает скрытность сигнала в эфире и возможность применения малогабаритных антенн в наземных абонентских терминалах.

На аналогичных принципах (CDMA) построена американская низкоорбитальная система спутниковой связи GlobalStar с высотами орбит космических аппаратов около 1400 км. Предлагаемая комплекс спутниковой связи будет работать с российскими спутниками на ГСО.

Схема организации связи



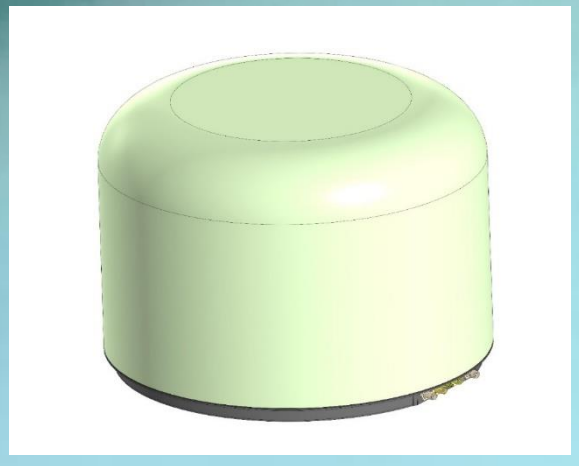
Основные характеристики системы спутниковой связи

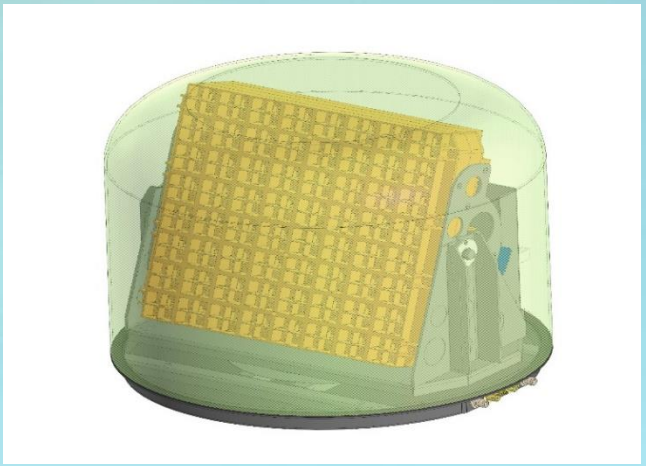
- Доступ абонентов к каналу связи - множественный доступ с кодовым разделением (CDMA).
- В спутниковом канале связи (стволе) организуются субканалы с шириной полосы 6 (11, 22) МГц. В одном субканале может работать одновременно - 20 абонентов (дуплекс).
- В каждом из 20 каналов одновременно возможна: передача данных на скорости 9,6 кбит/с или передача голоса (вокодер 4,8 кбит/с) плюс передача данных на скорости 4,8 кбит/с.
- Передача осуществляется с применением прямого расширения спектра с коэффициентом 255, 511,1023. Данные при передаче информации в канале маскируются (шифруются).
- Задержка в канале при передачи данных и голоса – не более 0,8 с.

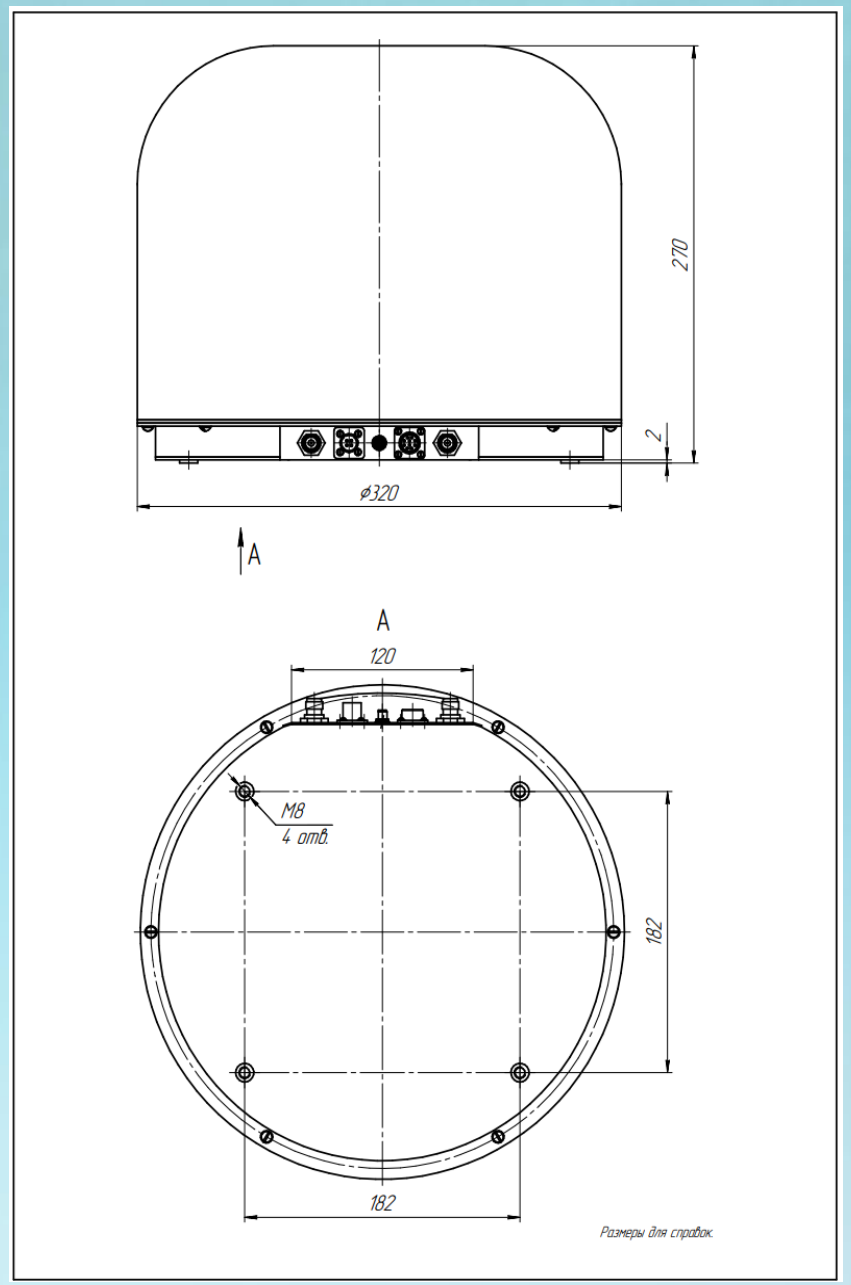
Абонентский терминал
(для использования на стационарных объектах или на наземных транспортных средствах)

Абонентский терминал имеет внешний интерфейс Ethernet и USB для подключения к компьютеру, интерфейс Bluetooth и Wi-Fi для подключения к компьютеру и мобильному телефону.

Управление терминалом и ведение разговора может осуществляться дистанционно с компьютера по интерфейсу Ethernet (по кабелю) на расстоянии до 100 м или с помощью сотового телефона (необходимо установить специальное приложение) по радио интерфейсу Bluetooth и Wi-Fi на расстоянии до 10 м.

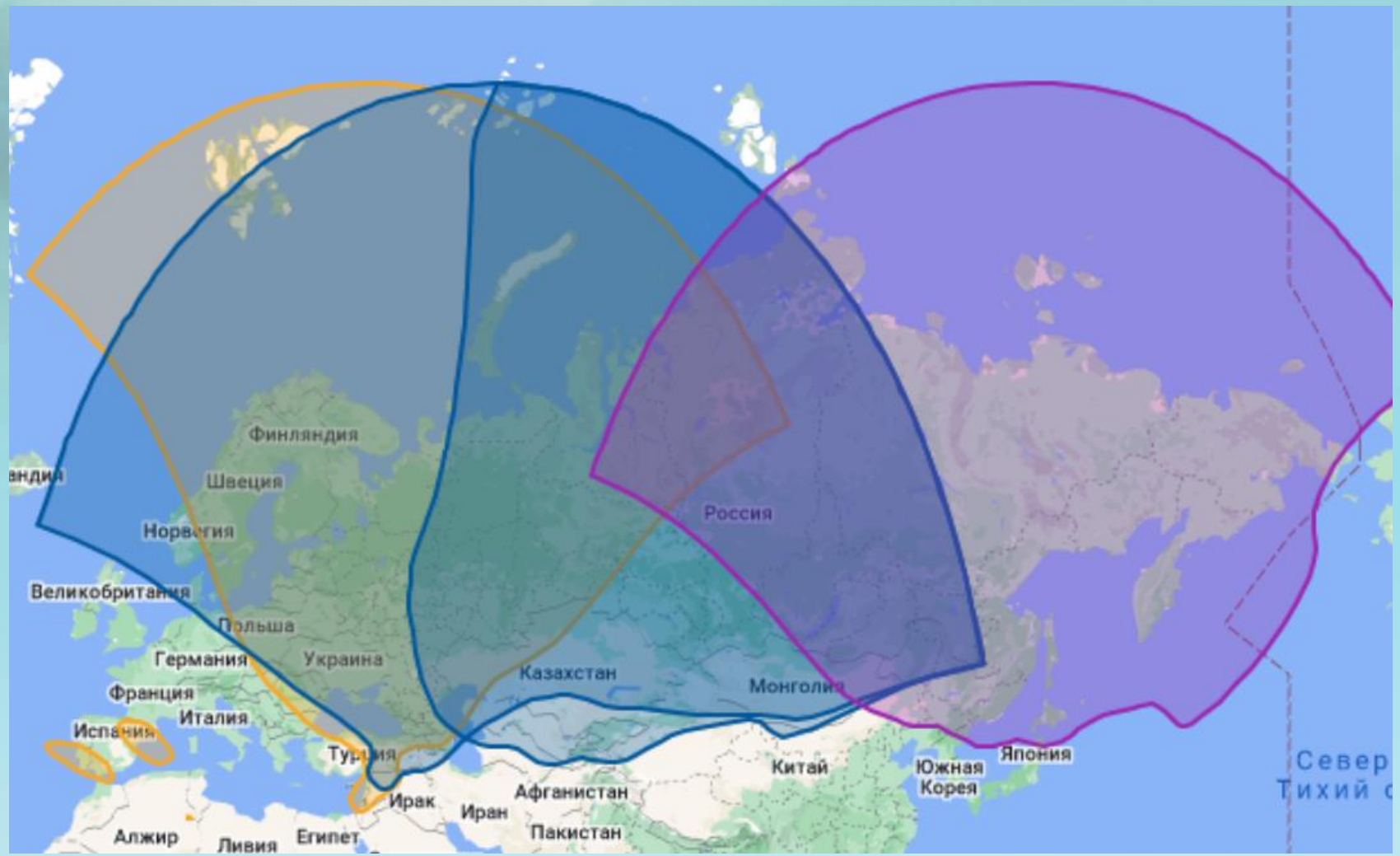






Абонентский терминал
для наземных транспортных средств

Зона покрытия геостационарных спутников «Экспресс-АТ1», «Экспресс-АТ2», «Экспресс-АМУ1» в Ku-диапазоне частот



Желтым – АМУ1, Синим – АТ1 (двойная зона Wide + East), Фиолетовым – АТ2

Достоинства предлагаемой системы спутниковой связи

За счет применения технологии прямого расширения спектра, система связи обладает следующими преимуществами:

1. Низкий уровень спектральной плотности сигнала повышает устойчивость канала связи к помехам от соседних спутников и исключает превышение уровня помех от данного канала на соседние спутники при работе канала с малыми антеннами.
2. Повышенная помехоустойчивость канала связи обеспечивает возможность эффективно работать в режиме активного противодействия атакам РЭБ.
3. Энергетическая и информационная скрытность канала связи обеспечивает возможность эффективно работать в шумах (ниже уровня шума).
4. Повышенная пропускная способность каналов обеспечивает возможность одновременной работы большего числа каналов связи в общем диапазоне частот.

АО Научно-производственное предприятие
«Автоматизированные системы связи» (АО НПП «АСС»)

Г. Воронеж, ул. Пеше-Стрелецкая, д. 108
Тел.: 8 473-239-15-51
Моб. т.: 8 920-225-38-70
Email: pva777777@yandex.ru