



ЛАБОРАТОРИЯ
инфокоммуникационных сетей

ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ СРЕДА БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ:

*Нормативная база, архитектура,
функции, задачи, оборудование*

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ООО «ЛАБОРАТОРИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ»
ГРИГОРЬЕВ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ,
Д.Т.Н., ПРОФЕССОР



Нормативная база создания и развития единой информационно-телекоммуникационной среды беспилотных авиационных систем (ЕИТС БАС)

1. Перечень поручений по вопросам развития беспилотных авиационных систем (утв. Президентом РФ 30 декабря 2022 г. № Пр-2548).
2. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года (утв. Распоряжением Правительства РФ от 21 июня 2023 г. №1630-р).
3. Об утверждении Правил государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации (утв. Постановлением Правительства РФ от 25.05.2019 N 658 в ред. Постановлений Правительства РФ от 19.03.2022 N 415, от 12.08.2022 N 1407).
4. Концепция покрытия транспортной инфраструктуры сетями связи для систем передачи данных, включая координатно-временную информацию ГЛОНАСС, дифференциальных поправок, автоматического зависимого наблюдения и многопозиционных систем наблюдения (утв. Распоряжением Минтранса России от 31.10.2019 №АС-152-р).
5. Концепция развития сетей узкополосной связи по технологии LPWAN для сбора телеметрической информации на транспортной инфраструктуре.
6. Решение ГКРЧ № 11-11-01-2 от 11 марта 2011 г. «О выделении полосы радиочастот 5855-5925 МГц для радиоэлектронных средств интеллектуальных систем на транспорте (ITS)».
7. Решение ГКРЧ от 30.11.2018 №18-47-05 «О выделении полос радиочастот 863-865 МГц и 874-876 МГц для создания федеральной системы транспортной телематики».
8. Решение ГКРЧ № 20-55-06-2 от 13 июля 2020 года «О выделении полосы радиочастот 350-370 МГц для использования радиоэлектронных средств мобильного широкополосного беспроводного доступа подвижной службы, предназначенных для построения технологической сети связи федеральной системы транспортной телематики».

Структура Единой информационно-телекоммуникационной среды транспортного комплекса





Беспилотные воздушные судна

- **117,975–137 МГц** для RLOS;
- **390 – 399.975 МГц**
- **960–1164 МГц** для RLOS;
- **1545–1555 / 1646,5–1656,5 МГц** и **1610–1626,5 МГц** для BRLOS;
- **5030–5091 МГц** для RLOS и BRLOS;
- Использование **350-370 МГц** возможно после разработки условий ЭМС с Минобороны России.



Беспилотный рельсовый транспорт

- **1785–1805 МГц** для организации технологических сетей связи на железнодорожном транспорте и для обеспечения высокоскоростных сервисов на территории железнодорожной инфраструктуры;
- **360–380 МГц** для организации сети МШБД для метрополитенов;
- **863–865 МГц / 874-876 МГц** для организации высокоскоростных сервисов контроля и управления;
- Сеть ФСТТ в полосе радиочастот **350–370 МГц**.



Беспилотный морской транспорт

- Для морской УКВ радиосвязи выделен специальный диапазон частот **156,0–162,025 МГц** (58 каналов, шаг сетки частот — 25 кГц);
- Сеть ФСТТ в полосе радиочастот **350–370 МГц** для внутренних морских вод Российской Федерации.



Беспилотный речной транспорт

- Радиосвязь УКВ в диапазоне дециметровых волн организуется в полосах **300,0125–300,5125 МГц** и **336,0125–336,5125 МГц**;
- Радиолинией связи «Судно — АСУДС» может быть и радиоканал сети МШБД ФСТТ в диапазоне **350–370 МГц**. Сеть МШБД ФСТТ развёртывается вдоль акватории бассейна ВВП.

Выделенные полосы частот для построения технологических сетей радиосвязи

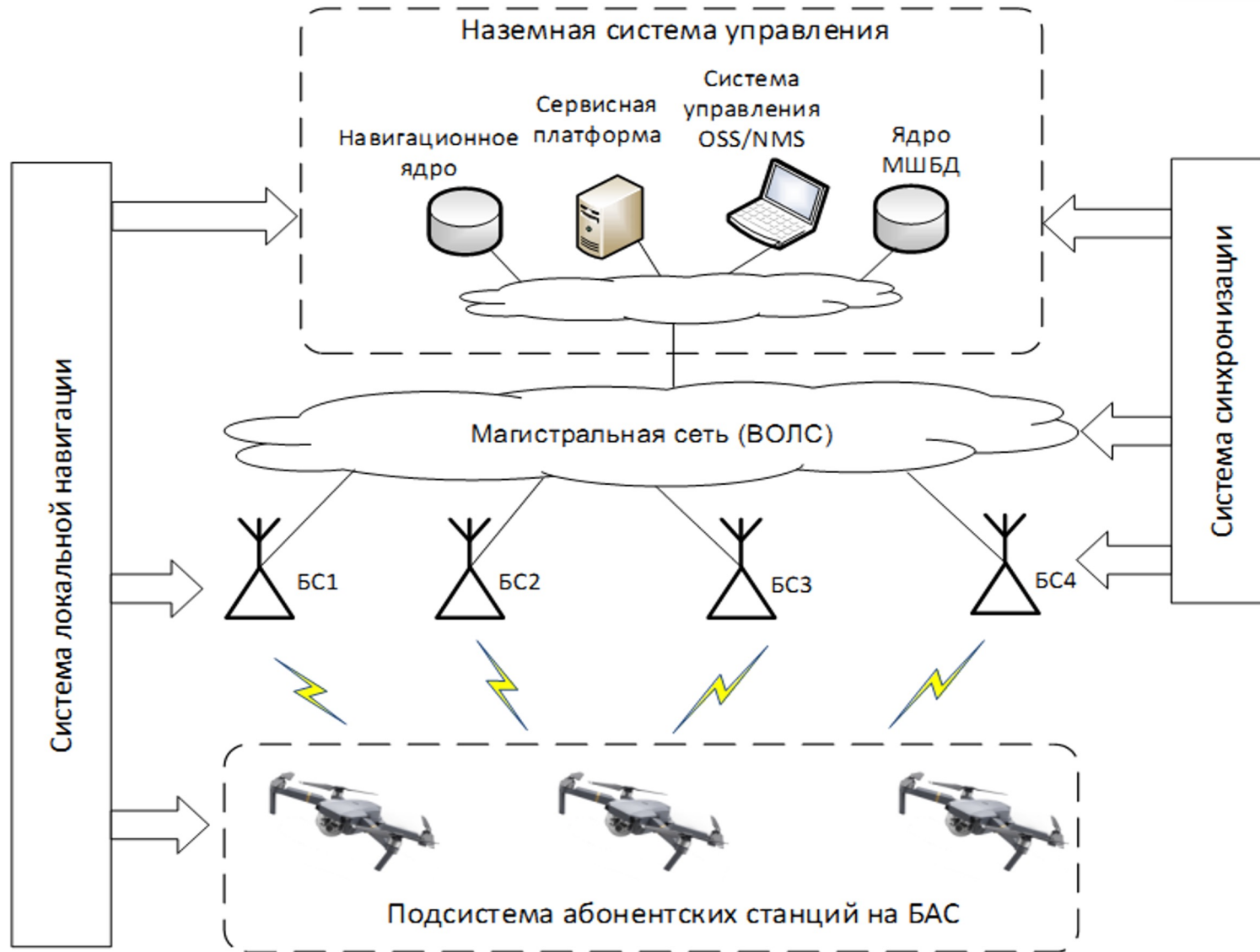


Беспилотный автомобильный транспорт

- Радиосвязь малого радиуса действия, с использованием стандарта DSRC (IEEE 802.11p) в полосе радиочастот **5855–5925 МГц**;
- Создаваемая федеральная сеть транспортной тематики (ФСТТ) вдоль автомагистралей и ж/д линий обеспечит организацию узкополосных каналов LPWAN в полосах радиочастот **863–865 МГц/874–876 МГц**;
- Сеть ФСТТ в полосе радиочастот **350–370 МГц** для организации высокоскоростных сервисов контроля и управления.



Архитектура построения технологической сети радиосвязи для управления беспилотными авиационными системами



Структура сети МШБД TD-LTE Федеральной сети транспортной телематики в диапазоне 350 – 370 МГц





Основные свойства

1. Наличие высокоскоростных, помехозащищенных каналов связи и управления, построение системы управления по распределенному принципу.
2. Реализация системы управления БАС как отдельного сервиса, обеспечивающего массовое обслуживание абонентов на федеральном уровне в реальном масштабе времени.
3. Масштабируемость системы управления.
4. Высокая эксплуатационная надежность, ремонтпригодность, стойкость к воздействию внешних факторов (помехоустойчивость, живучесть), исключение несанкционированного доступа.
5. Применение многоканальной системы локальной навигации.
6. Возможность применения системы технического зрения, способной работать в условиях пониженной освещенности и сложных метеоусловиях.
7. Использование в системе отечественного оборудования, отвечающего требованиям ТОРП.

**Преимущества создания
технологических сетей МШБД
для управления беспилотными
авиационными системами**



Реализованные продукты

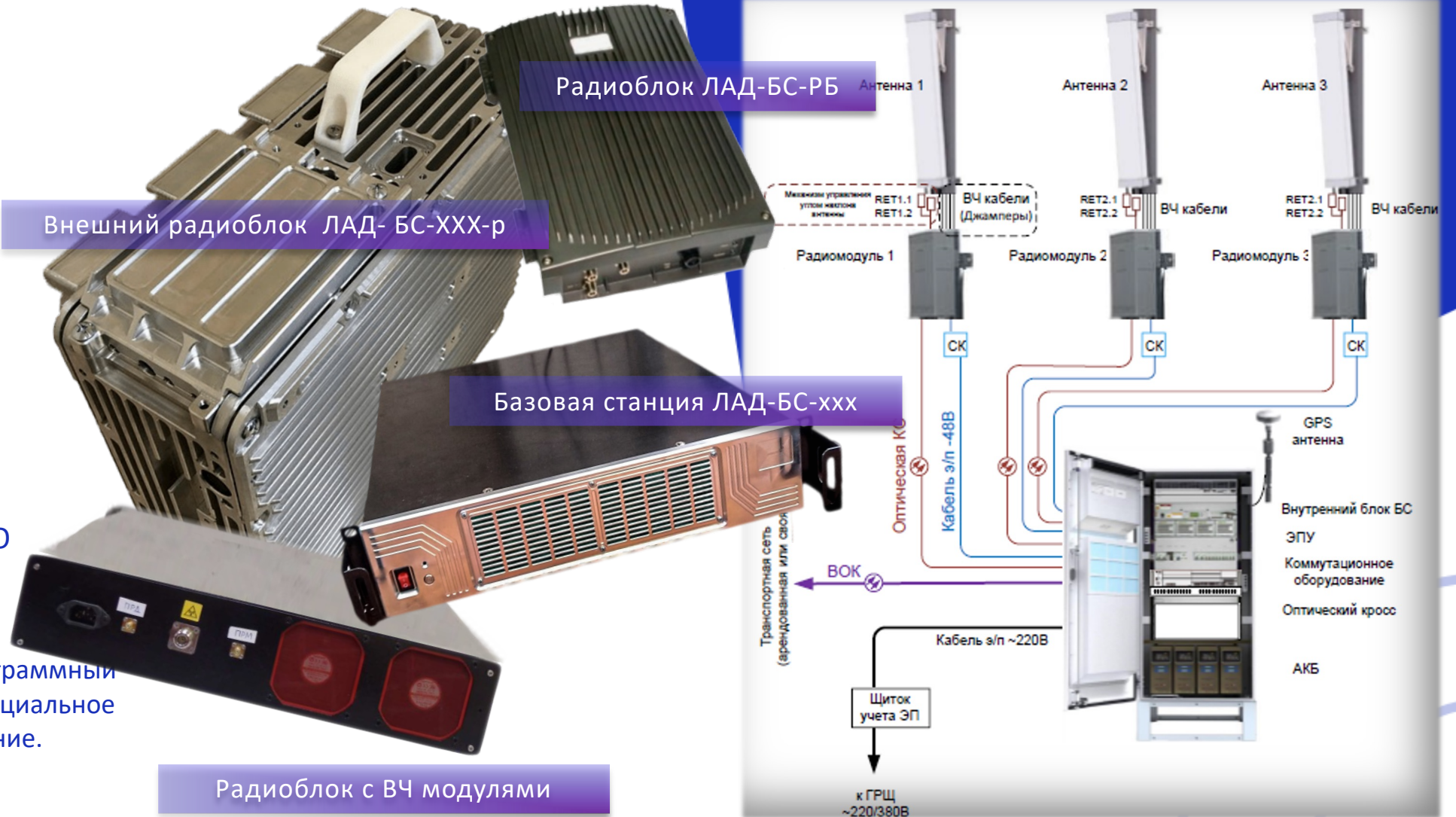
Базовые станции

- ЛАД-БС-350
- ЛАД-БС-450М
- ЛАД-БС-1800М
- ЛАД-БС-2300М

- с комбинированной архитектурой ЛАД-БС-XXX-к без MIMO
- с распределённой архитектурой ЛАД-БС-XXX-р с MIMO 2x2

(с отдельным радиоблоком размещаемом вне помещения)
Ядро сети – аппаратно-программный комплекс, включающий специальное ПО и серверное оборудование.

Архитектура сети 4G.
 Базовая сеть CORE 4G.
 Стандарты: 3GPP Release 14.





Реализованные продукты

Разработка и производство системы радиосвязи технологий 4G LTE

Возимые абонентские станции ЛАД-АС

ЛАД-АС-360
 ЛАД-АС-360-01
 ЛАД-АС-В-МД-01
 ЛАД-АС-1800-01

Носимые абонентские станции ЛАД-АС

ЛАД-АС-360-02-М1
 ЛАД-АС-450-02-М1
 ЛАД-АС-1800-02-М1
 ЛАД-АС-2300-02-М1

Возимые ЛАД-АС-360-01 для метрополитена

Носимые

Модуль сетевого доступа

АП ГТС

Планшет



Смартфон



ЛАБОРАТОРИЯ
инфокоммуникационных сетей

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Санкт-Петербург
ул. Сердобольская, дом 65 лит.А
+7 812 404-54-06
info@labics.ru

