



Инфраструктурные решения для крупноразмерных БАС

*Владимир Воронов,
Начальник отдела перспективных исследований Дирекции БАС АО «УЗГА»*

21 апреля 2023

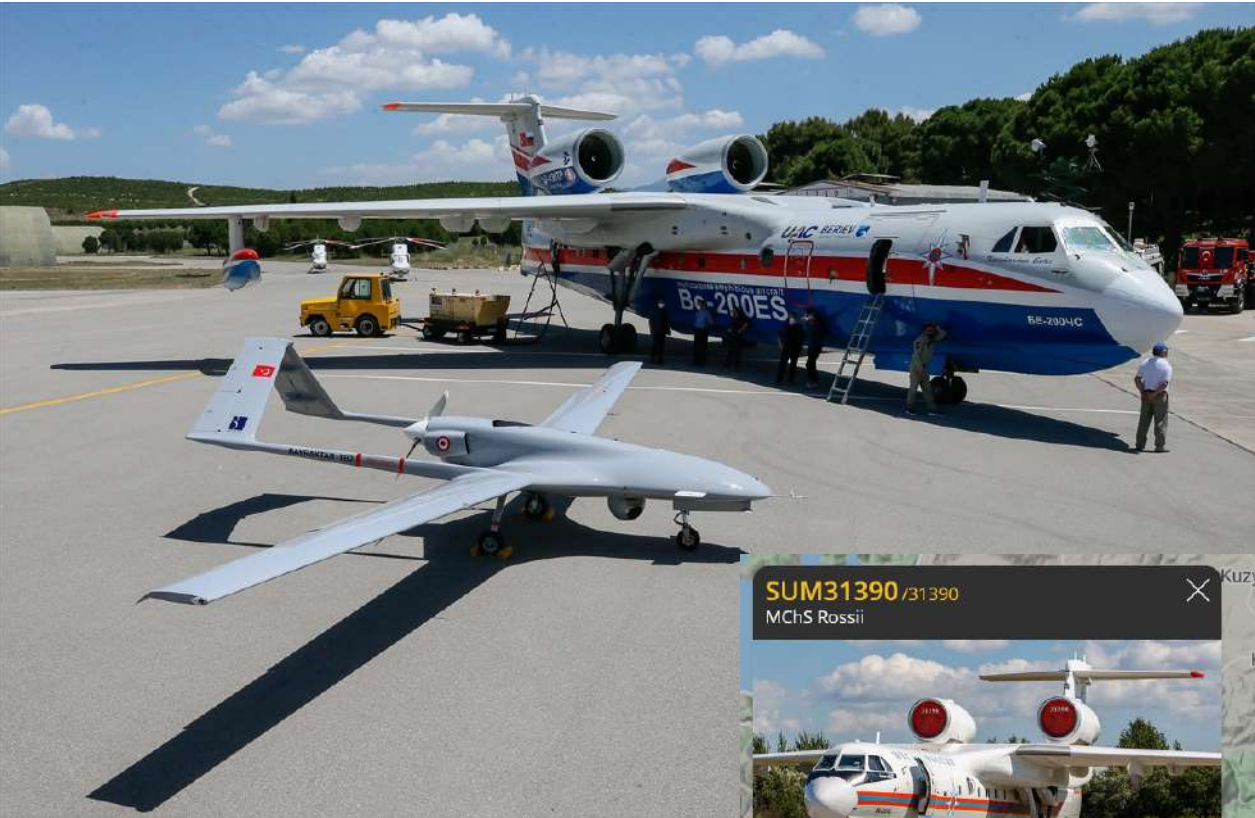


Системное применения БАС в противопожарной операции







Как это работало:



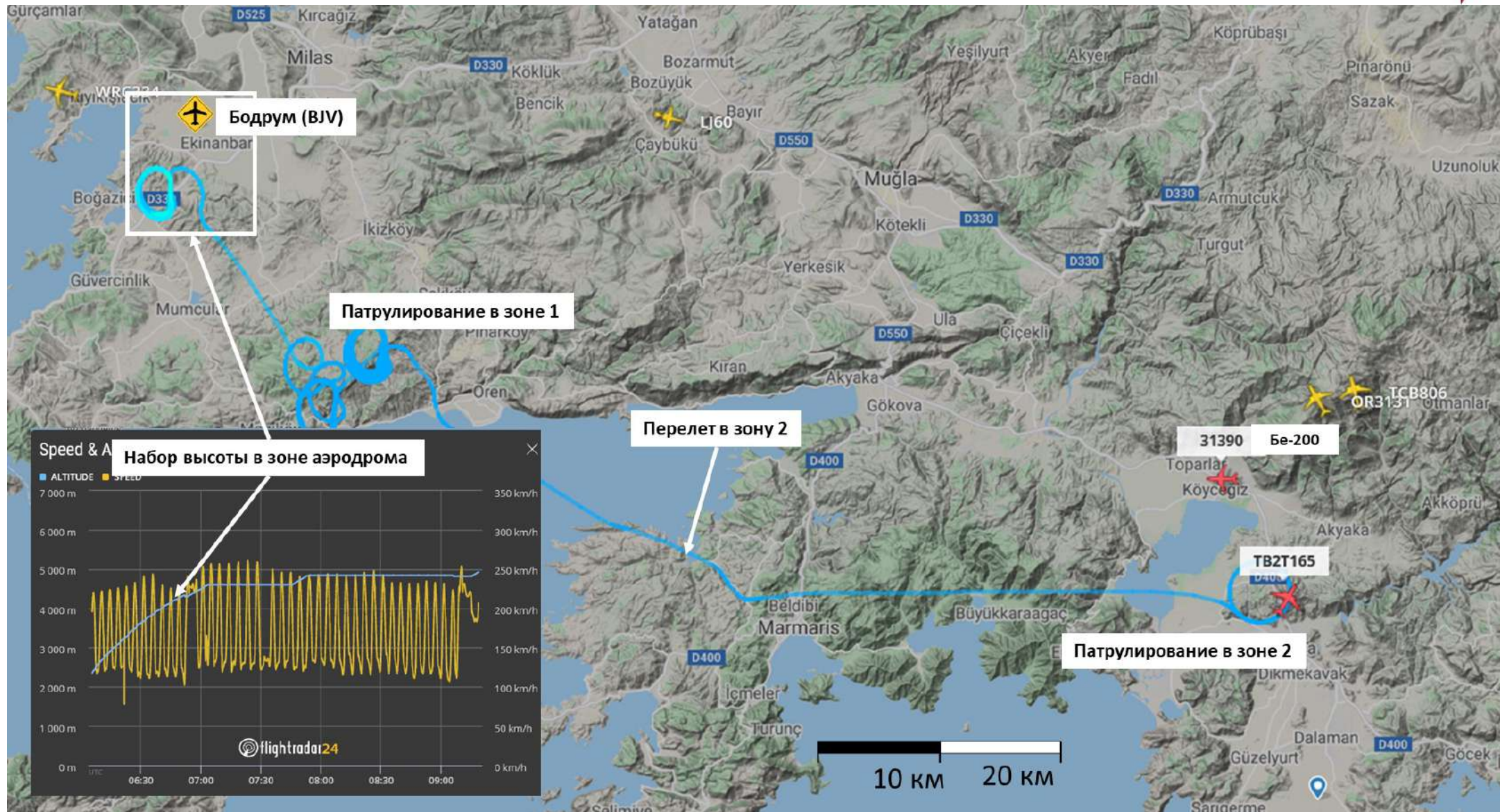
SUM31390 /31390
MChS Rossii



© Konstantin Tupichkin

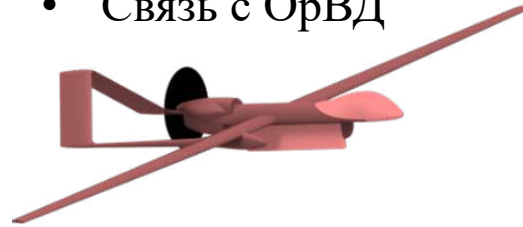
AYT ANTALYA +03 (UTC +03:00)		N/A
ACTUAL	5:47 PM	ESTIMATED
AIRCRAFT TYPE (BER2) Beriev Be-200		
REGISTRATION RF-31390	COUNTRY OF REG. N/A	
SERIAL NUMBER (MSN) 7682000308	AGE (DEC 2018) 2 years	



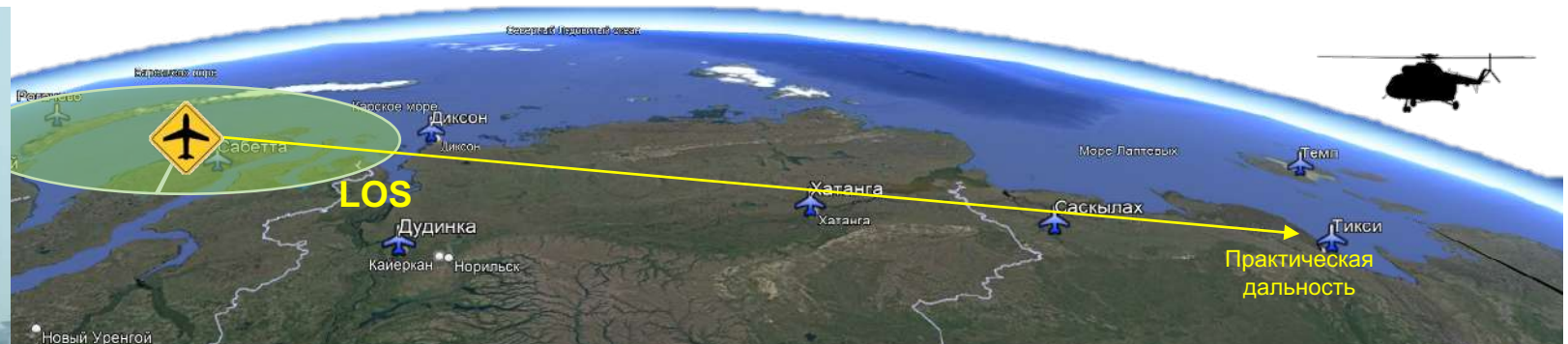


- Совместное базирование БАС с пилотируемыми воздушными судами на аэродромах гражданской авиации

- Управление БВС за пределами прямой радиовидимости
 - Связь с ОрВД



- Безопасное выполнение полетов БВС в воздушном пространстве совместно с пилотируемыми воздушными судами



Достоинства крупноразмерных БАС

Большая продолжительность/дальность полёта (свыше 24 часов)

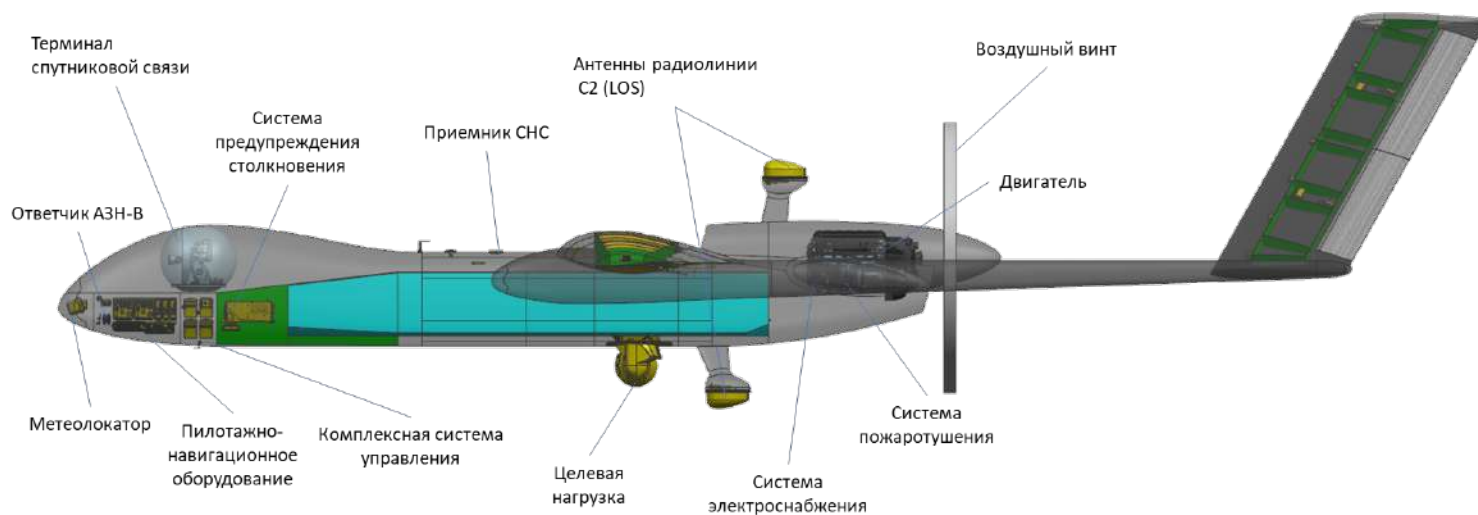
позволяет использовать эти БАС для задач аэросъемки и воздушного мониторинга (патрулирования) обширных территорий

В конструкции широко используются комплектующие и агрегаты авиационного класса. Авиационные материалы и технологии изготовления

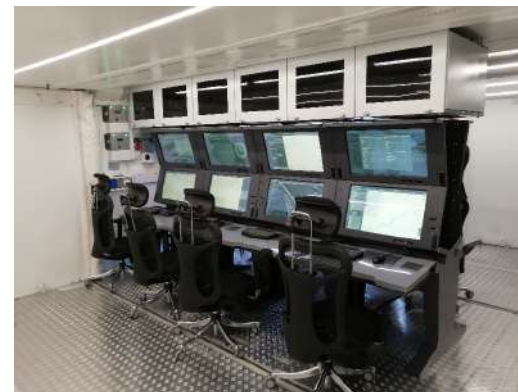
упрощает сертификацию БАС

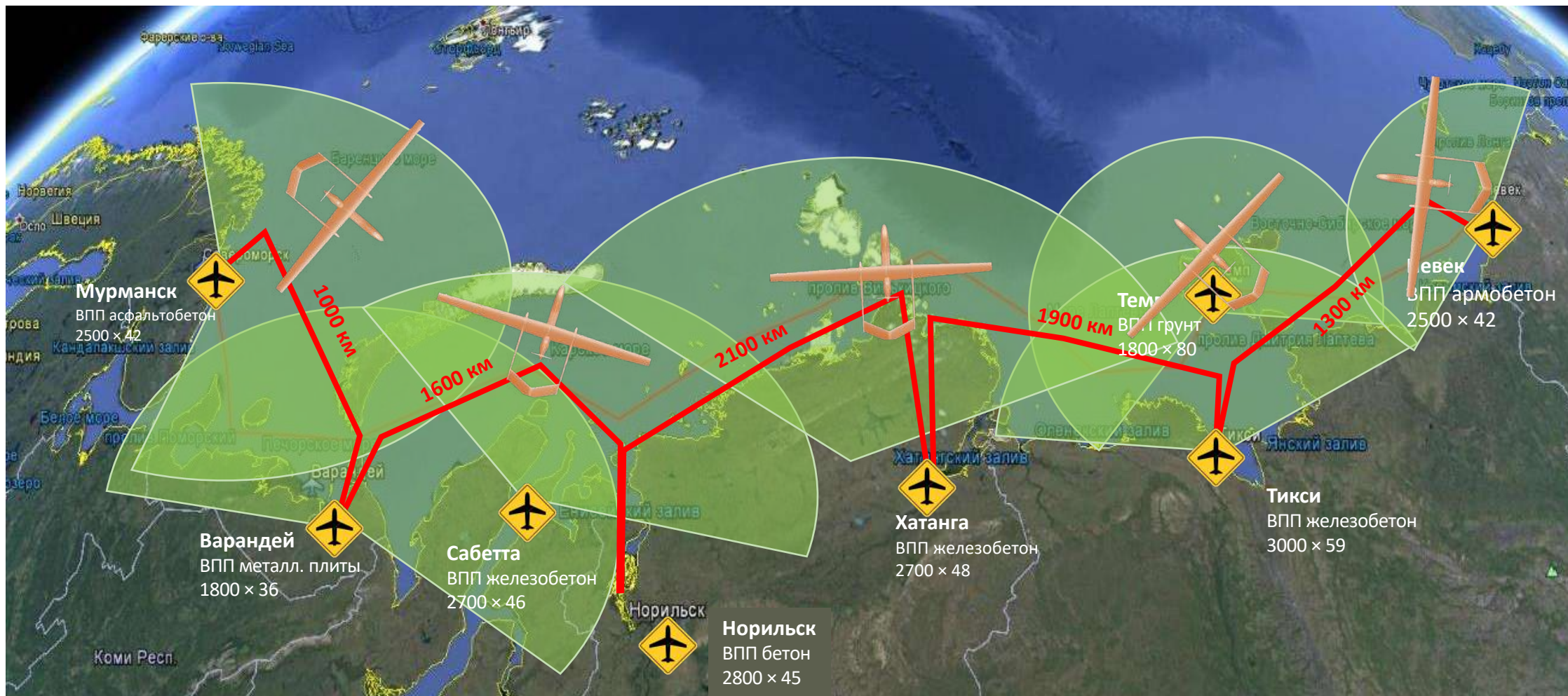
Большие размеры и высокая грузоподъемность

возможность установки серийно производимой бортовой аппаратуры, обеспечивающей интеграцию БАС в единое воздушное пространство



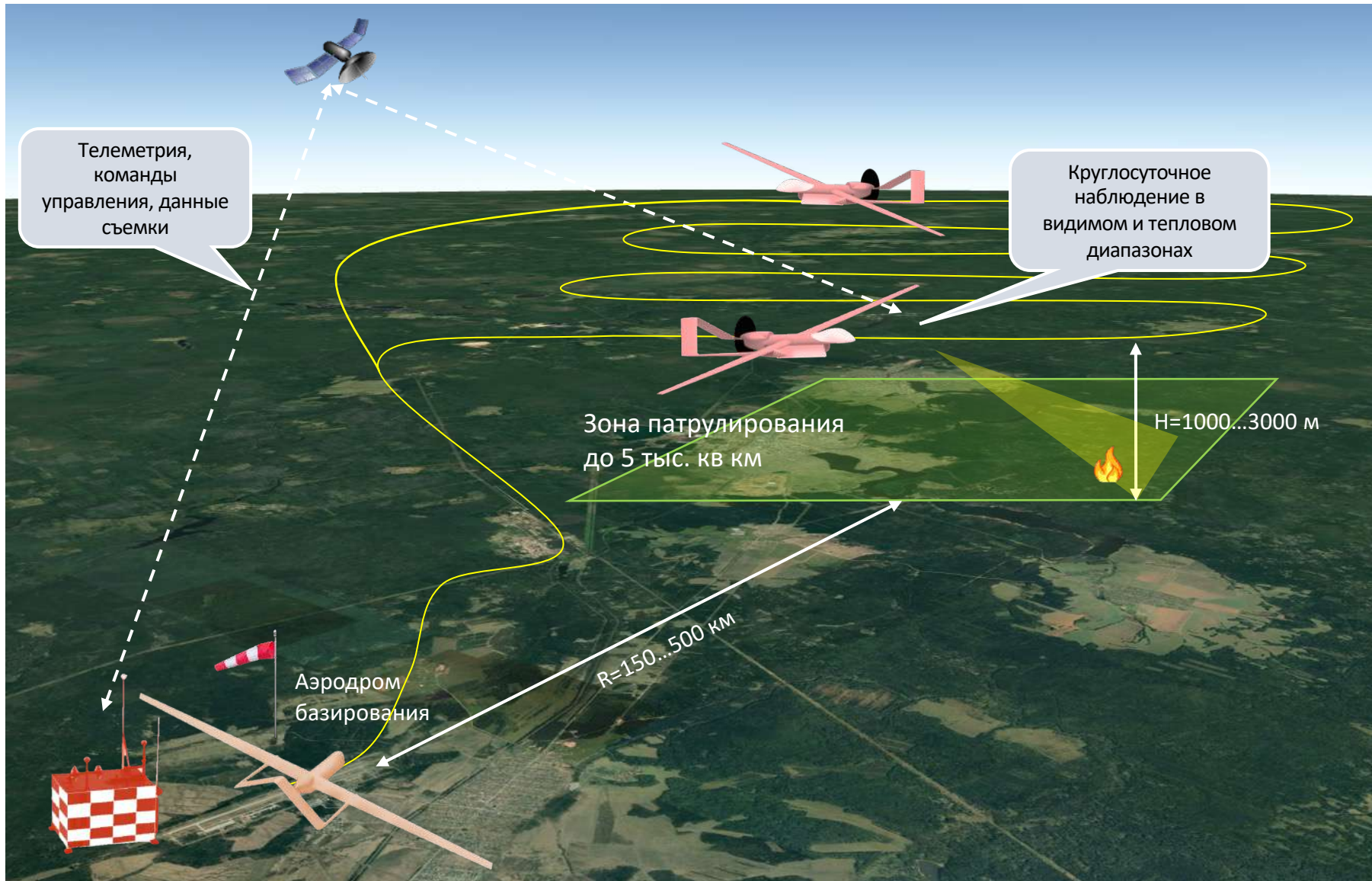
Наземный пункт управления





БЛА большой продолжительности полёта способны обеспечить непрерывность мониторинга всей Арктической зоны Российской Федерации

Противопожарный мониторинг

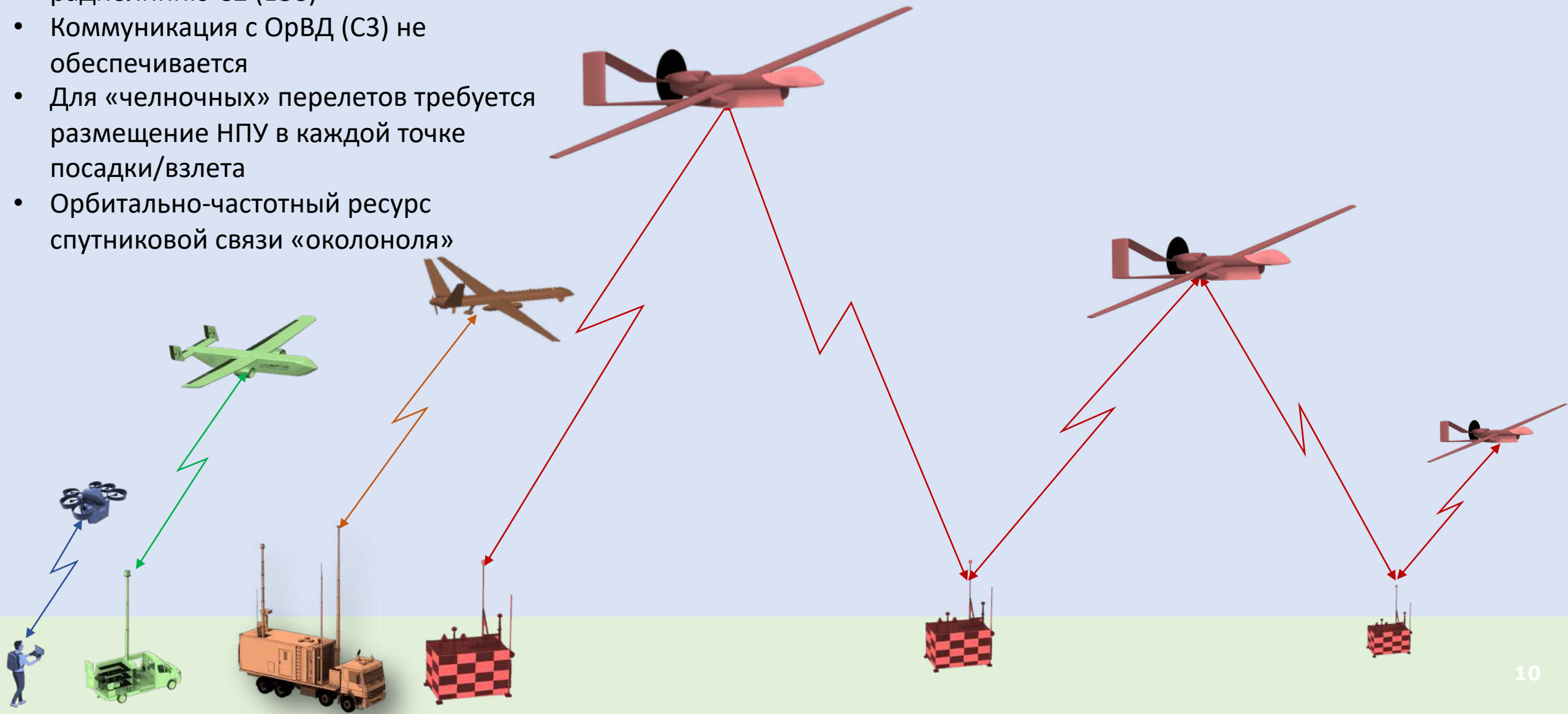


- Наблюдение за пожарной обстановкой
- Полеты для контроля за состоянием действующих пожаров
- Полеты для осмотра ранее обнаруженных, но еще не потушенных пожаров
- Переход от кратного патрулирования к непрерывному в течение пожароопасного сезона
- Контрольные облеты



C2 как компонента БАС (как сейчас)

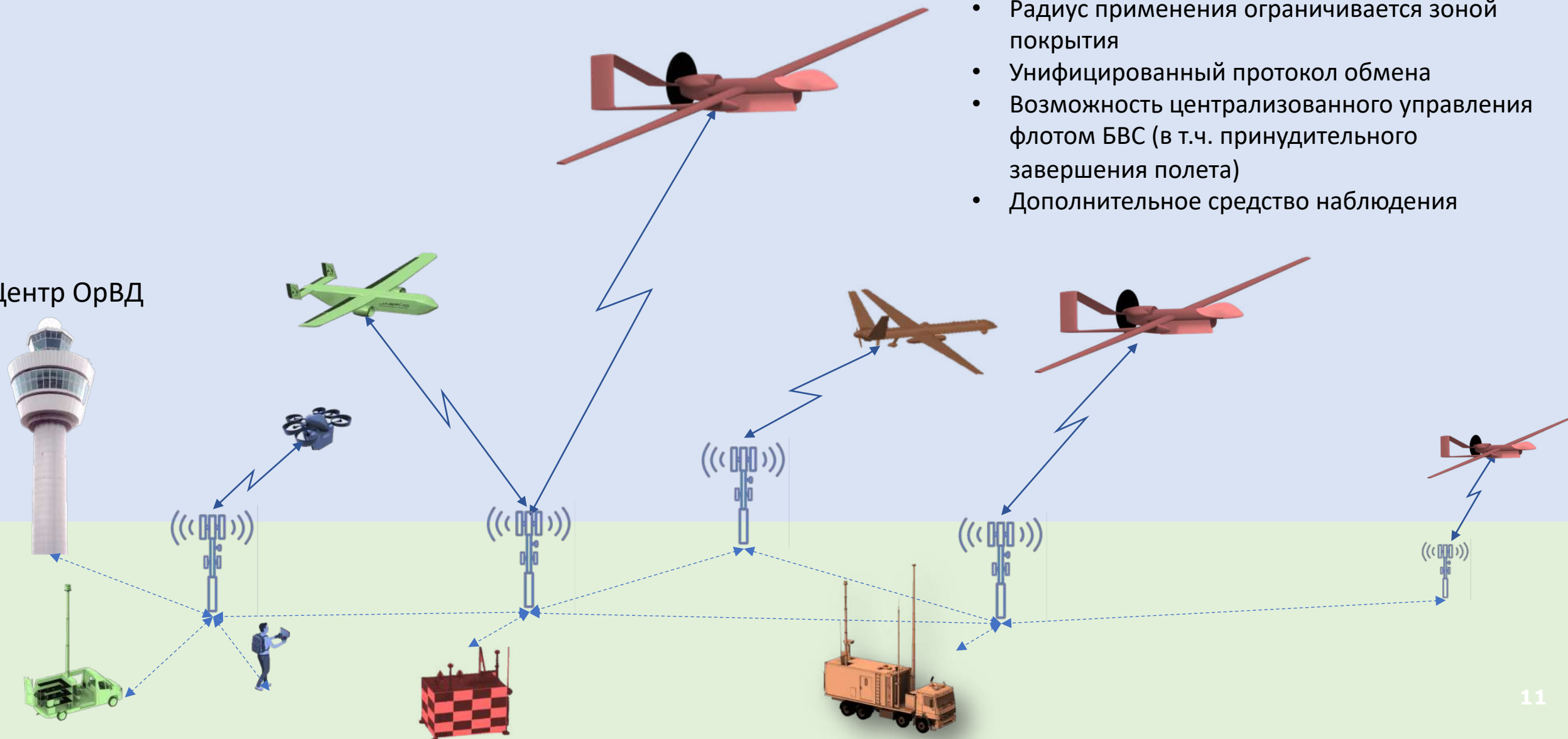
- Каждая БАС имеет собственную радиолинию C2 (LOS)
- Коммуникация с ОрВД (СЗ) не обеспечивается
- Для «челночных» перелетов требуется размещение НПУ в каждой точке посадки/взлета
- Орбитально-частотный ресурс спутниковой связи «околоноля»



Единая (зональная) инфраструктура C2/C3:

- Радиус применения ограничивается зоной покрытия
- Унифицированный протокол обмена
- Возможность централизованного управления флотом БВС (в т.ч. принудительного завершения полета)
- Дополнительное средство наблюдения

Центр ОрВД





С 1 июня по 4 августа 2021 года суммарный налет составил 1413 часов



Совместное базирование на аэродромах ГА



Аэропорт Van (Турция)

IATA: VAN, ICAO: LTCI

Высота 1,670 м (AMSL)

ВПП 2700 м, бетон



9 UAVS 15 PLANES 62 HELICOPTERS 150 BATHINGERS 850 WATER TENDER TRUCKS 5.250 GOLF PERSONNEL



Наземный пункт управления и обработки информации



Машина технического обеспечения



Средства обеспечения автоматического взлета и посадки



Лазерная система определения координат



Радиолокационная система определения координат

АРМ члена внешнего экипажа БВС



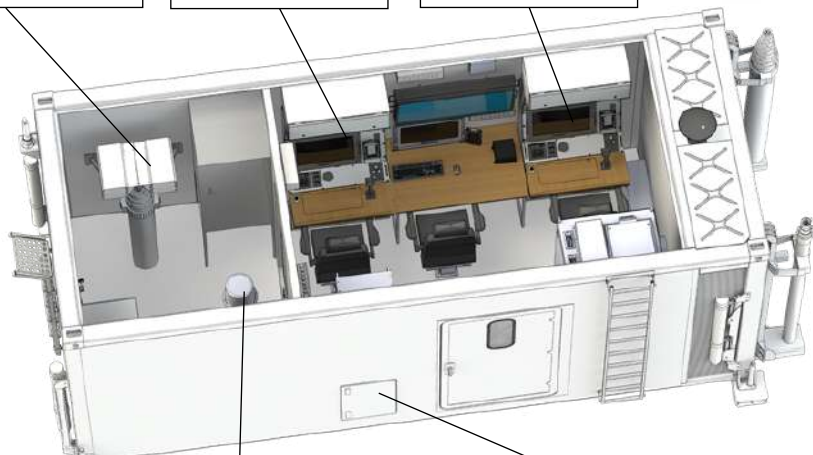
Наземный терминал системы спутниковой связи



Камера визуального контроля

АРМ командира БВС

АРМ оператора ЦН



Мачта электромеханическая

Кабельный ввод

Человеко-машинный интерфейс (ситуационная осведомленность внешнего пилота)



БВС выполняют полеты по ППП, но в зоне аэродрома и при рулении требуется повышенная ситуационная осведомленность внешнего пилота

Внешняя камера



Дополненная реальность



Синтезированное видение



«Wearable cockpit»



Helmet Mounted Display System (HMDS)

Six electro-optical sensors provide 360° observation to the helmet



Display visor is custom fitted so that the pilot's pupils are aligned to the optics

Virtual heads-up display directly onto the visor. Integrated digital night vision



Предложения

Развернуть пилотную зону эксплуатации крупноразмерных БАС

Создать в пилотной зоне инфраструктуру, обеспечивающую эксплуатацию БАС: наблюдение, связь, предупреждение столкновений, совместное использование аэродромов гражданской авиации

Пилотную эксплуатацию проводить с учетом реальных потребностей экономики в авиаработах БАС

Ледовая разведка и обеспечение связи вдоль трассы Северного морского пути, мониторинг исключительной морской экономической зоны, противопожарный мониторинг лесов, активное воздействие на погоду.

Создать экспериментальную БАС тяжелого класса на платформе БЛА самолётного типа, разрабатываемой АО «УЗГА» по госзаказу.

Согласовать ТЗ с потребителями:

Разработать техническое задание, сертификационный базис, выполнить сертификационные работы

- ✓ ФГУП «Атомфлот», по задачам ледовой разведки и мониторинга трассы СМП
- ✓ ФБУ ВНИИЛМ — по задачам противопожарного мониторинга,
- ✓ ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория» — по задачам активного воздействия на погоду
- ✓ ФСБ Российской Федерации — по задачам воздушного мониторинга исключительной морской экономической зоны

Основные планируемые результаты:

- ✓ Создание зональной инфраструктуры апробации БАС
- ✓ Создание экспериментальной БАС
- ✓ Апробация технических, организационных и нормативных решений в зоне развернутой инфраструктуры
- ✓ Опытная эксплуатация в задачах гражданской авиации

Соответствие программным документам развития отрасли БАС и социально-экономического развития территорий



Документ	Требования документа
<p>Перечень поручений Президента Российской Федерации ПР 2548 по вопросам развития беспилотных авиационных систем</p>	<p>Пр-2548, п.1 в)-2 7-на развитие инфраструктуры, необходимой для эксплуатации беспилотных авиационных систем; Пр-2548, п.1 д)-1 12-д) создать благоприятные условия для развития рынка беспилотных авиационных систем, в том числе путем: определения категорий зон воздушного пространства в зависимости от уровня его доступности для выполнения полетов беспилотных воздушных судов; Пр-2548, п.1 д)-2 13-определения параметров использования и характеристик беспилотных воздушных судов, оснащаемых в обязательном порядке оборудованием, предназначенным для автоматического предотвращения столкновений;</p>
<p>Концепция интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации (РП № 2806-р) План реализации. Мероприятия.</p>	<p>4. Разработка научно обоснованных предложений в области модернизации существующих систем наблюдения 5. Разработка научно обоснованных и экспериментально проверенных требований к цифровым радиолиниям связи, контроля и управления 6. Разработка научно обоснованных и экспериментально проверенных требований к организации каналов связи внешних пилотов беспилотных воздушных судов с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами) и экипажами других воздушных судов 7. Разработка научно обоснованных и экспериментально проверенных требований к обеспечению навигации при полетах беспилотных воздушных судов 11. Разработка научно обоснованных и экспериментально проверенных требований к системам предупреждения столкновений в воздухе беспилотных воздушных судов с пилотируемыми воздушными судами, обеспечивающих безопасное выполнение совместных полетов 15.Разработка технологических решений для обнаружения потенциальных конфликтных ситуаций и предотвращения столкновений беспилотных и пилотируемых воздушных судов в пределах и за пределами прямой видимости внешнего пилота 17.Создание новых и (или) модернизация существующих систем авиационного наблюдения 18.Разработка и сертификация цифровых радиолиний (включая спутниковые) для контроля и управления, связи с органами обслуживания воздушного движения (управления полетами) и экипажами других воздушных судов 21.Создание пилотных зон интеграционного тестирования, верификации и валидации технологий 23, 24 Создание технической инфраструктуры для безопасной интеграции беспилотных воздушных судов в единое воздушное пространство Российской Федерации в пилотных районах</p>
<p>Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года</p>	<p>Совершенствование системы предупреждения, обнаружения и тушения лесных пожаров,; развитие системы наземного, авиационного и космического мониторинга пожарной опасности в лесах и лесных пожаров посредством использования новых дистанционных средств и инновационных информационных технологий;</p>
<p>ППРФ№8 от 12.01.23 «Об утверждении правил предоставления субсидий на создание цифровой экосистемы СМП»</p>	<p>П.6. Результатом предоставления субсидии является ... цифровая экосистема Северного морского пути. Характеристиками результата предоставления субсидии являются: ввод в постоянную эксплуатацию комплекса оперативного мониторинга ледовой обстановки на базе летательных аппаратов, осуществляющих мониторинг акватории Северного морского пути с использованием радиолокационных и оптоэлектронных средств;</p>

Автономность в гражданской авиации – сокращение состава летного экипажа



Сокращенный/минимальный экипаж



Операции с одним пилотом



Ассистированное пилотирование



Дистанционное пилотирование



Автономные авиационные системы



ТЕХНОЛОГИИ

- Автоматизация контроля и управления на всех этапах полета
- Поддержка принятия решения

- Пункт дистанционного пилотирования
- Радиолиния С2
- Кибербезопасность

- Инфраструктура связи и наблюдения
- Автоматическая DAA
- Бортовые вычисления

2020

2030

2040

2050

Распространение беспилотных технологий делает возможным сокращение летного экипажа и переход к дистанционному пилотированию в гражданской авиации



- **Крупноразмерные БАС имеют большой потенциал для применения в задачах гражданской авиации, обусловленный:**
 - Летно-техническими характеристиками
 - Применяемыми при проектировании и изготовлении комплектующими авиационного класса и авиационными технологиями
- **Реализация этого потенциала зависит, главным образом, от создания и развертывания инфраструктурных решений:**
 - Унифицированной радиолинии С2(С3)
 - Систем независимого наблюдения и предотвращения столкновений
 - Обеспечения базирования БАС на аэродромах гражданской авиации
 - включая ситуационную информированность внешнего пилота

Благодарю за внимание!