

Выбор и построение систем защиты
от БПЛА. Обнаружение, подавление,
инженерная защита объектов

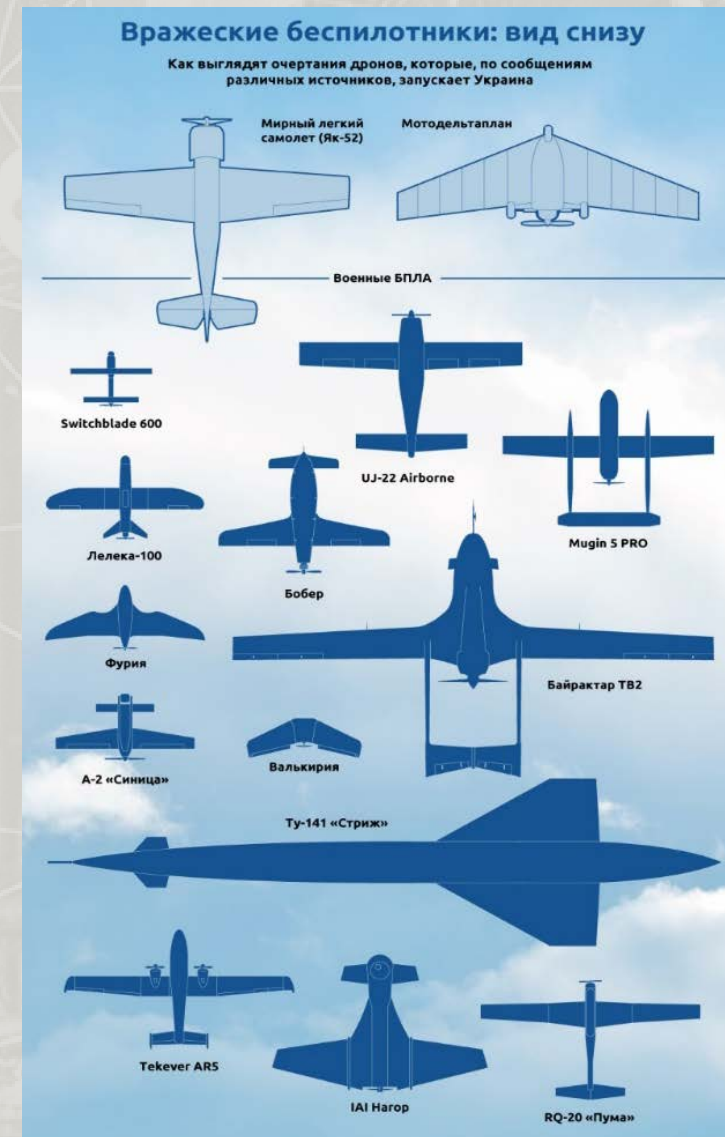
**Системная интеграция методов
обнаружения и подавления
беспилотников с системами
авиационного наблюдения и полетно-
информационного обслуживания**

Шилов Олег Витальевич

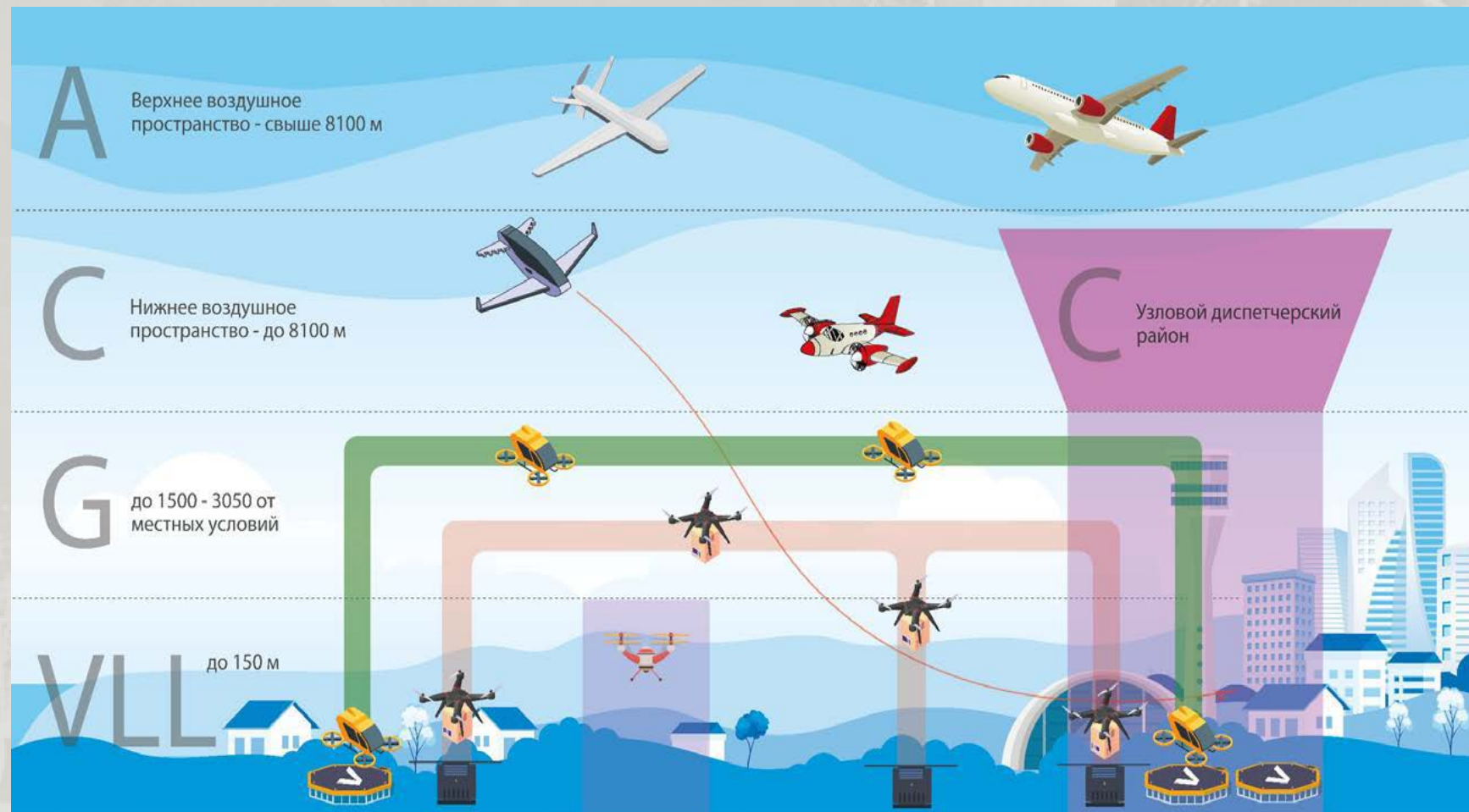
Москва, 2025

Вызовы

- Летающие бомбы (беспилотники-камикадзе) представляют исключительную опасность для людей, объектов энергетики и критической инфраструктуры
- Особого внимания требует защита объектов промышленности, энергетики, нефтегазового и топливно-энергетического комплексов, аэропортов и морских терминалов
- Сегодня отличить вражеский беспилотник от мирного БВС или летательного аппарата малой авиации крайне затруднительно неспециалисту, и основным критерием является силуэт и характер движения на мониторах оператора системы контроля воздушного пространства (СКВП)
- Для полноценной оценки угроз необходимо комплексировать информацию из различных источников наблюдения в реальном времени



Противоправное применение БВС



Большинство угроз с применением БВС реализуются в неконтролируемом пространстве класса «G» и требуют четкого дифференцирования от полетов легальных БВС и пилотируемой авиации, в том числе с нарушением ИВП

Ограничения на использование БВС

Какие регионы ввели запрет на использование беспилотников



Источники: постановления губернаторов, постановление госкомитета обороны ДНР, сообщения о решениях оперативных штабов © РБК

Как снять ограничения?



Комплексирование наблюдения

1

Акустическое обнаружение

Базируется на фиксации характерных шумовых признаков движущихся объектов с помощью звуковых волн. Особые датчики преобразуют колебания воздуха в электросигналы, а специальные алгоритмы помогают отфильтровывать посторонние шумы, выделяя полезную информацию о пролетающих целях.

2

Радиолокационный контроль

Обнаружение, измерение координат и параметров движения, а также определения свойств и характеристик радиолокационных целей (объектов), основанных на использовании радиоволн, излучаемых, ретранслируемых, либо отражаемых (рассеиваемых) этими объектами.

3

Оптический контроль

Осуществляется с помощью приемников оптического диапазона с объективами различного усиления. При активном оптическом обнаружении также осуществляется подсветка области пространства лучом лазера невидимой области спектра.

4

Радиотехнический контроль

Функционирует в режиме поиска характерных для дронов радиосигналов; наблюдение за сигналами; технический анализ параметров обнаруженных сигналов с целью классификации источника.



СВН с РЛС и авто-сопровождением цели



Система защиты от бытовых БВС

Системы контроля ВП на базе РЛС

Мобильное
развертывание



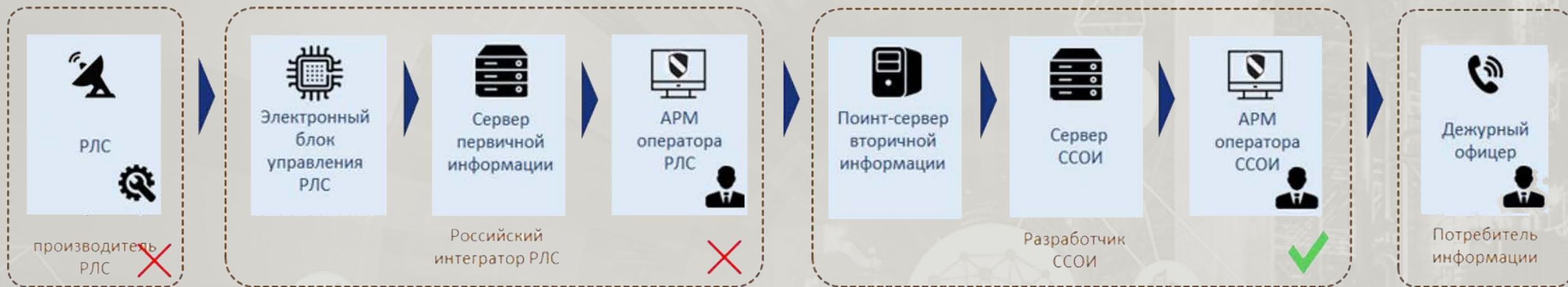
Стационарное размещение
на мачте связи



Трек цели на АРМе
Оператора СКВП

Новые технологические уклады

Информационные потоки в Индустрии 3.0 (текущие решения на примере подсистемы РЛС)



Информационные потоки в Индустрии 4.0



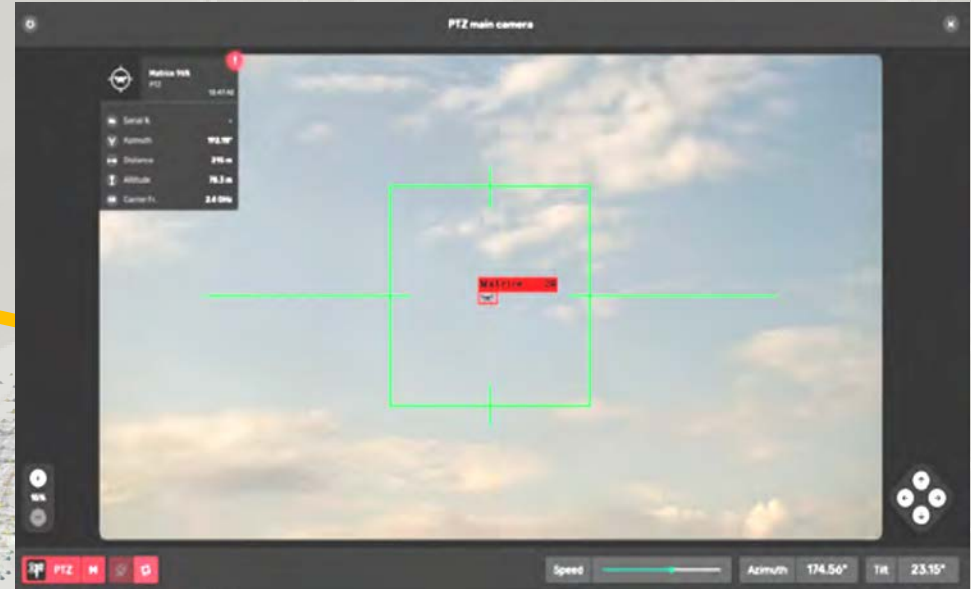
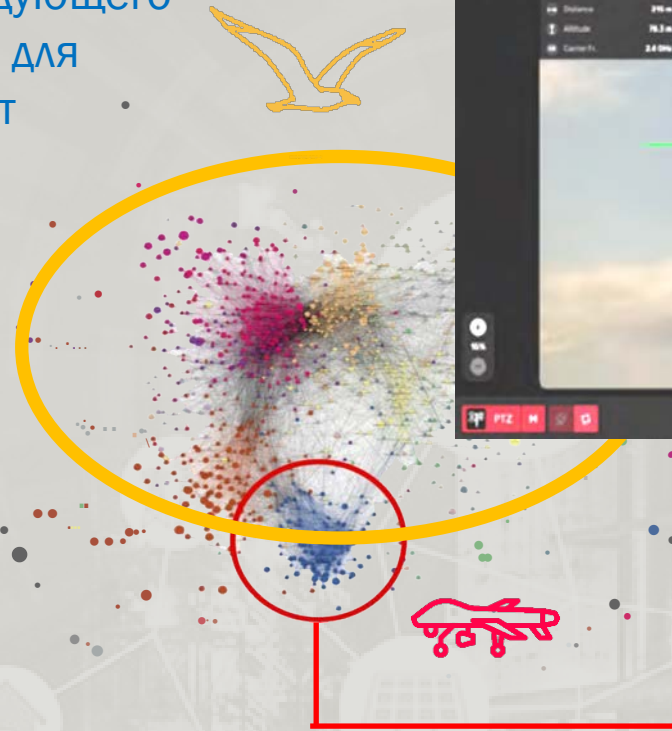
ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✓ Повышение надежности СФЗ
- ✓ Сокращение сроков ввода в эксплуатацию
- ✓ Независимость от зарубежных производителей
- ✓ Снижение стоимости решения (исключение посредников)
- ✓ Сокращение времени реакции системы и принятия решения
- ✓ Сокращение численности обслуживающего персонала

Искусственный интеллект

Искусственный интеллект базируется на использовании алгоритмов и наборов правил для успешного решения задач по обнаружению и идентификации угроз, выявляя угрозу и определяя ее характеристики для последующего принятия решений по противодействию, а также для минимизации ложных целей и защите системы от подмены данных

- Обнаружение дронов по силуэтам оптического контроля
- Захват и отслеживание цели
- Классификация дронов по вторичным признакам
- Моделирование траекторий движения
- Целеуказание на внешние системы противодействия БВС



Если объект попал в эту группу, скорее всего, это БВС

Перспективные средства связи и позиционирования БВС



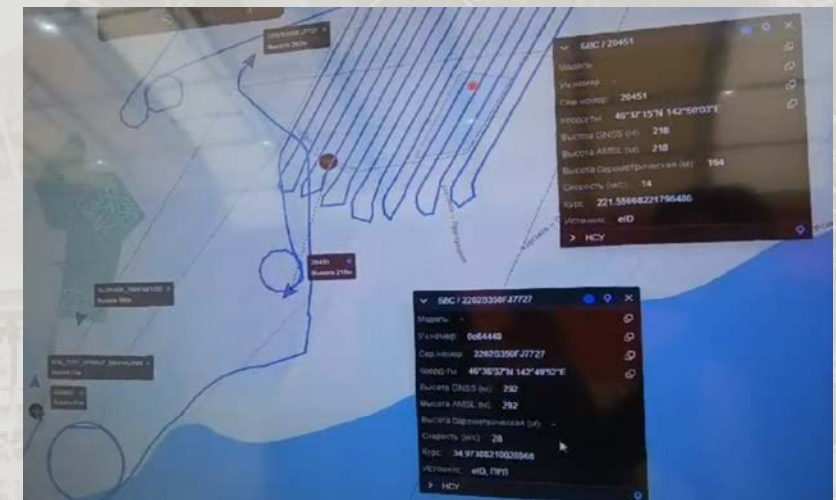
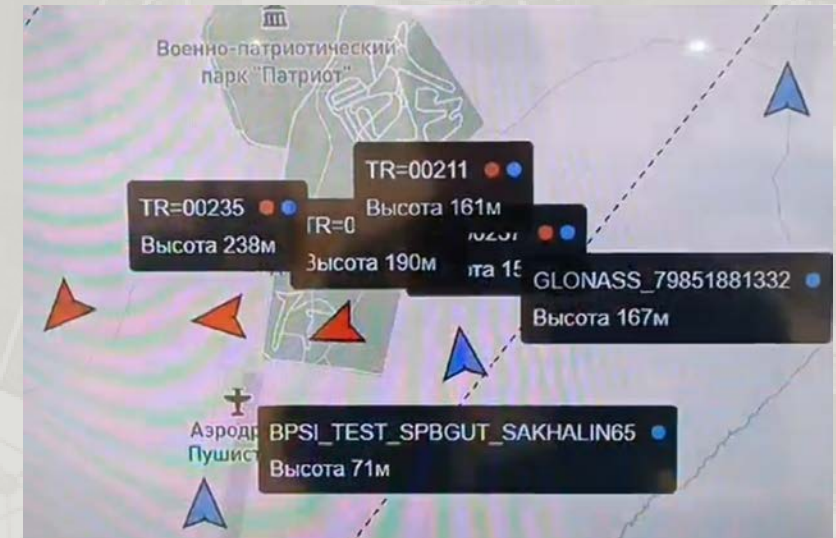
Децентрализованная сеть мобильных и стационарных наземных станций обеспечивает надежную связь и позиционирование БВС



Геораспределенная сеть позволяет реализовывать идентификацию и определение текущего местоположения легальных БВС

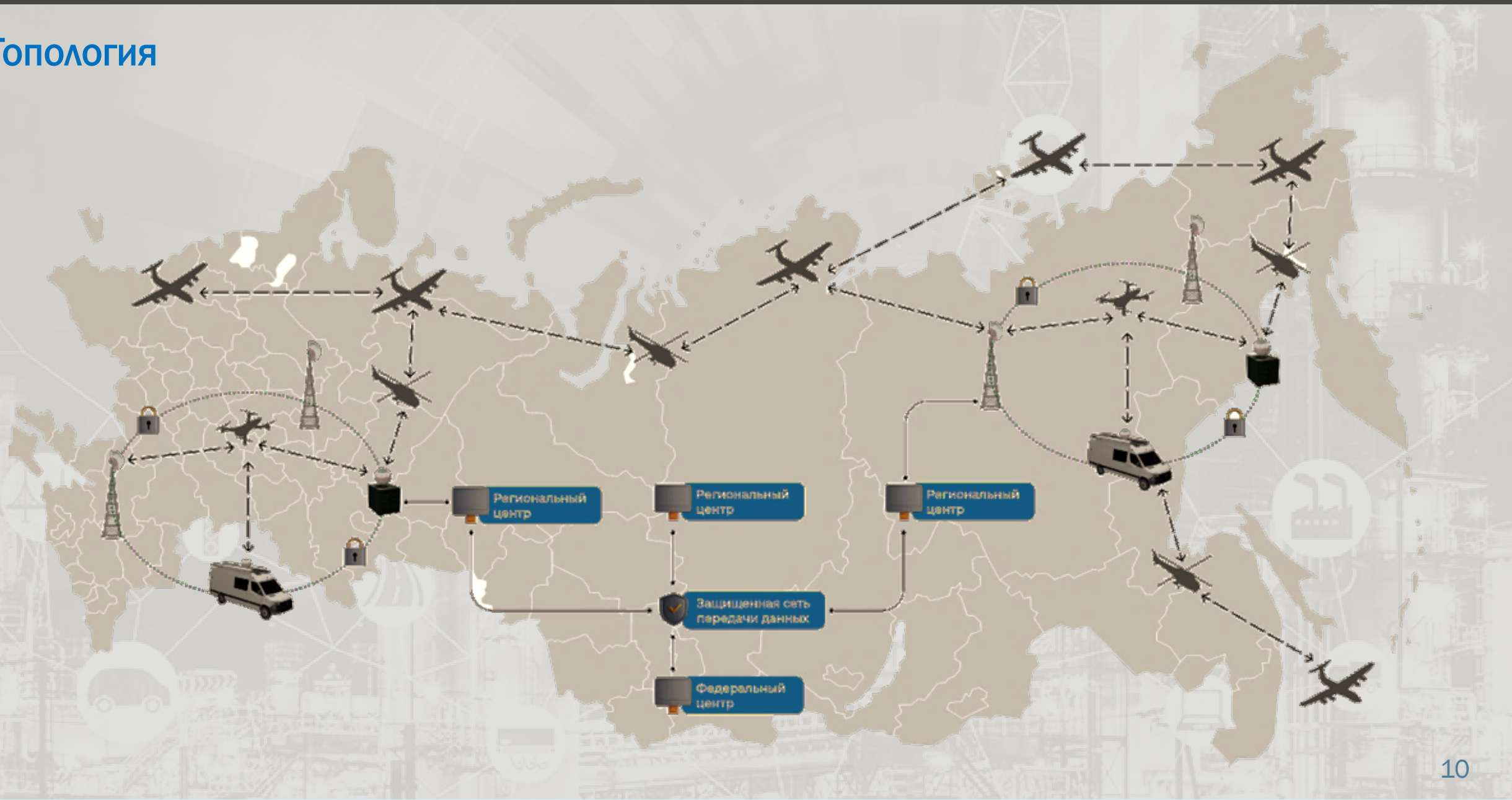


Идентификация и определение местоположения легальных БВС способствует повышению безопасности полетов и предотвращению несанкционированного использования воздушного пространства



Перспективные средства связи и позиционирования БВС

Топология



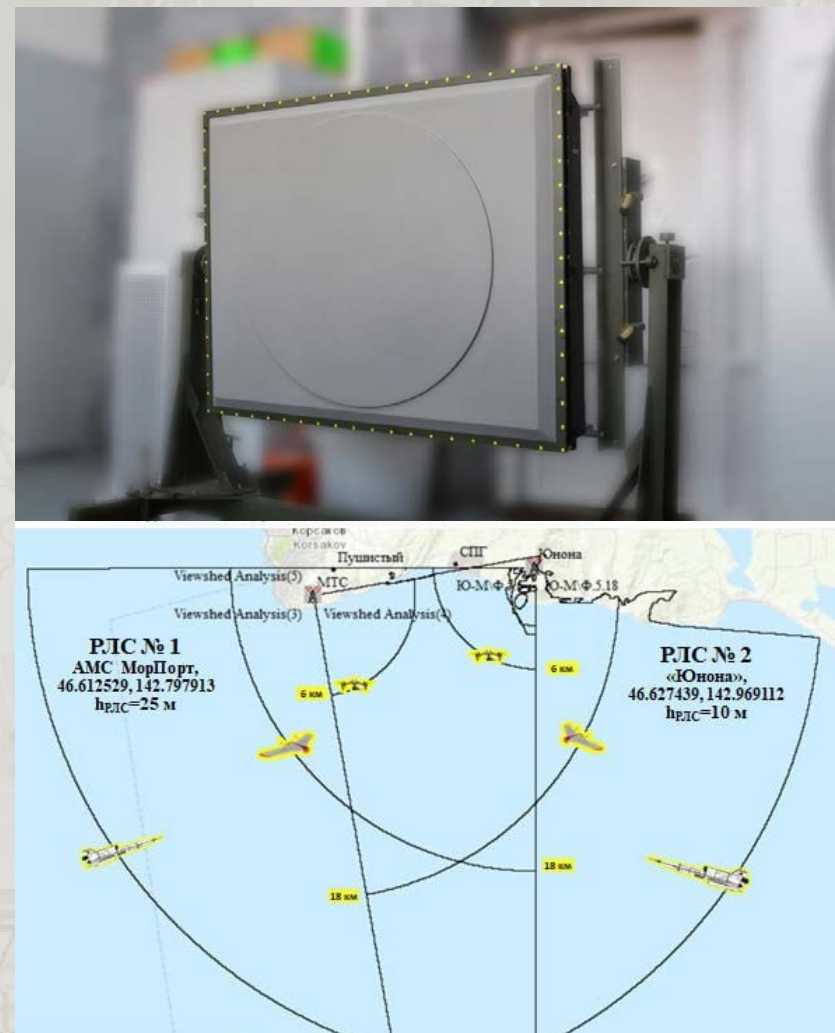
Инфраструктурные решения



Мультирубежность

Эшелонированное обнаружение угроз на базе сквозных цифровых технологий

- ✓ Создание автоматизированных рубежей охраны с применением специализированных алгоритмов наблюдения, в том числе на базе ИИ, позволяет эффективно выполнить цифровую трансформацию систем безопасности и значительно снизить затраты на их создание
- ✓ Системы раннего предупреждения угроз и прогностические системы позволяют создать несколько рубежей безопасности, в том числе виртуальные (динамические) рубежи, что дает возможность наращивать защищенность территории
- ✓ Переход к мультирубежной модели позволяет учесть новые угрозы БВС и реализовать риск-ориентированную модель защиты территорий
- ✓ Мультирубежной системы, интегрированные с органами управления воздушным движением, могут с высокой вероятностью ответить на вопрос «свой-чужой», что делает их незаменимыми при принятии решений по противодействию



Рубеж на базе РЛС с АФАР

Зонирование территории для БАС

Большая часть полетов беспилотной авиации будет сконцентрирована в городских агломерациях, зонах аэромониторинга и логистических маршрутах

- Мониторинг хозяйственной деятельности
- Логистические операции
- Удаленная доставка грузов
- Мониторинг природных ресурсов
- Городская аэромобильность
- Рубежи СКВП

Пример зонирования для Томской области

Региональные ситуационные центры ПИО

Полетно-информационное обслуживание



ДИСПЕТЧЕРСКАЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННО- ДИСПЕТЧЕРСКОГО ЦЕНТРА БАС

- Региональный центр мониторинга с режимом работы 24/7
- Горячая линия для зарегистрированных пользователей воздушного пространства
- Оперативная связь с силовыми структурами
- Управление парком БВС, находящимся в эксплуатации у регионального оператора БАС
- Взаимодействие со сторонними сервисами

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!



Контактная информация:
Шилов Олег Витальевич
Телефон: +7 (985) 777-53-93