НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ЦИФРОВЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

О некоторых аспектах построения систем наблюдения в интересах безопасного применения БВС

Быбин Сергей Сергеевич,
Заместитель директора центра разработок ООО «НПП «ЦРТС»

Москва, Транспортная неделя 2019,
сессия «Беспилотный авиатрафик: от Крайнего Севера к городам»

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ЦИФРОВЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

2011 ГОД ОСНОВАНИЯ

400+ КОМАНДА

100+ ПРОЕКТОВ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АВИАЦИИ

Почему и для чего нужно наблюдение за БВС?

ЦИФРОВОЙ ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Наблюдение - источник данных о местоположении БВС для:

- Управления воздушным движением БВС (UTM);
- Идентификация БВС в воздухе;
- Предотвращение столкновений («воздушные риски»);
- Контроль режима ИВП (мониторинг)
- Предотвращение противоправного использования БВС

Кооперативные средства наблюдения

Зависимое наблюдение (АЗН-В)

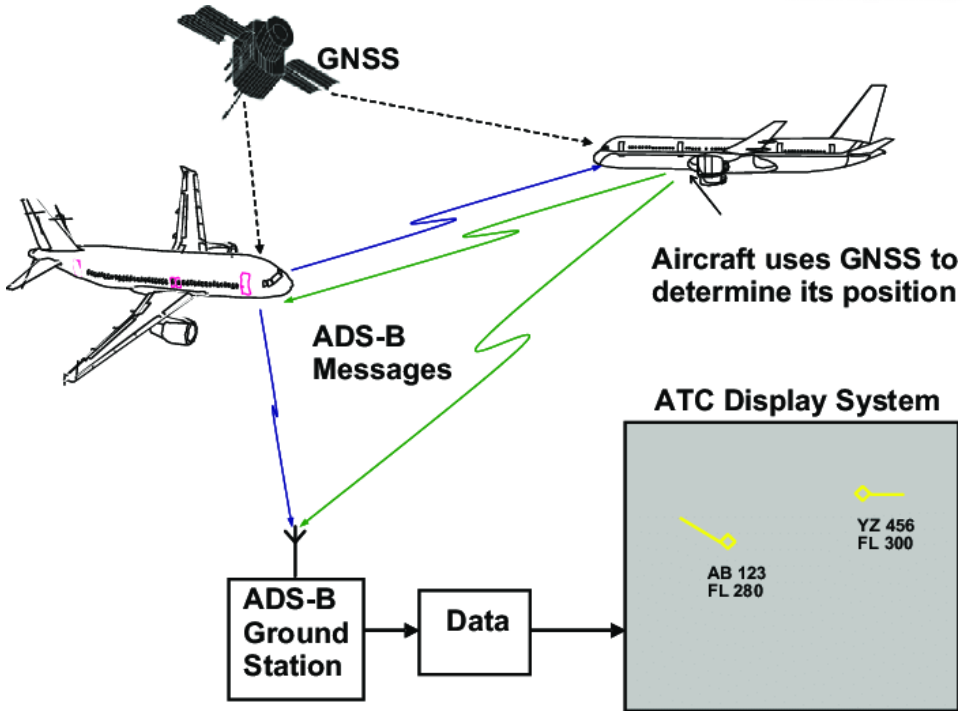
Данные о местоположении передаются с борта ВС (как правило по данным GPS)

Достоинства

- Достоверное измерение местоположения;
- Простая, легкая и дешевая аппаратура и на борту и на земле;
- Используется и для бортового наблюдения;
- Отличное покрытие;
- Применяется в пилотируемой авиации;

Недостатки

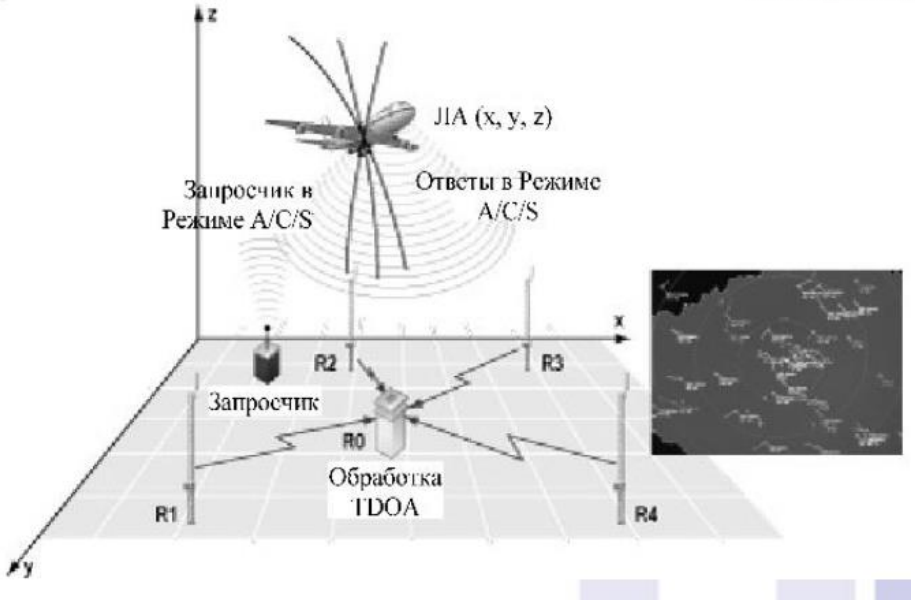
- Проблемы с контролем целостности;
- Ограничения по применению для управления воздушным движением.



Кооперативные средства наблюдения

Независимое наблюдение (МПСН, ВРЛ)

Данные о местоположении измеряются на земле с использованием оборудования на борту БВС)



Достоинства

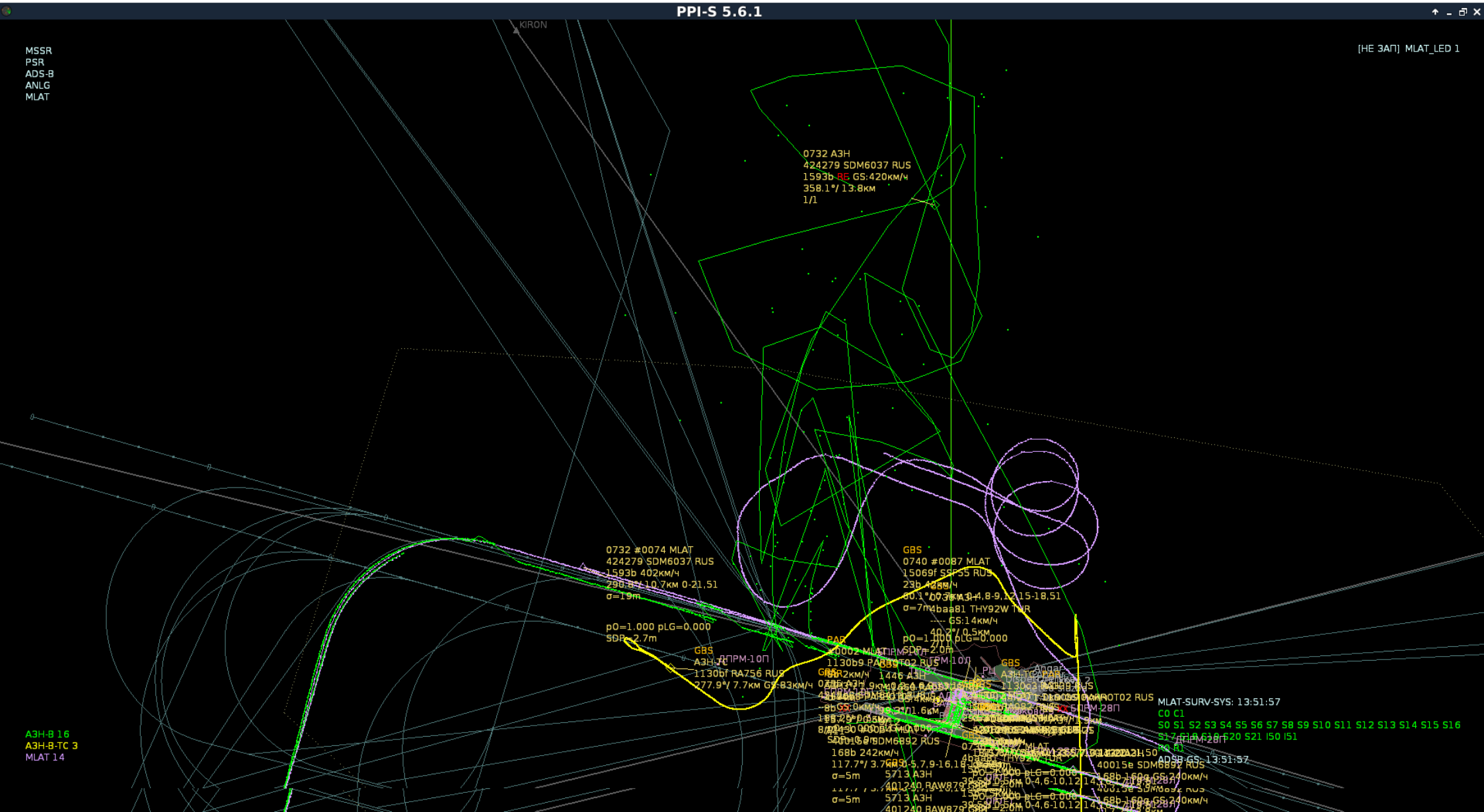
- Достоверное и точное измерение места, устойчивость к помехам (МПСН);
- Широкое применение в УВД (базовая технология наблюдения), практически 100% пилотируемых ВС оборудованы ответчиками;
- Может работать без запроса, по сигналам 1090ES (МПСН);

Недостатки

- Покрытие требует значительной инфраструктуры;
- Ограничения по измерению высоты;

Март 2018, Пулково. локально подавлена GPS

АЗН-В дает ошибочные координаты (зеленый трек), МПСН дает верны
(фиолетовый трек), в зоне ВПП помех нет, зеленый и фиолетовый совпадают)



Некооперативные средства наблюдения

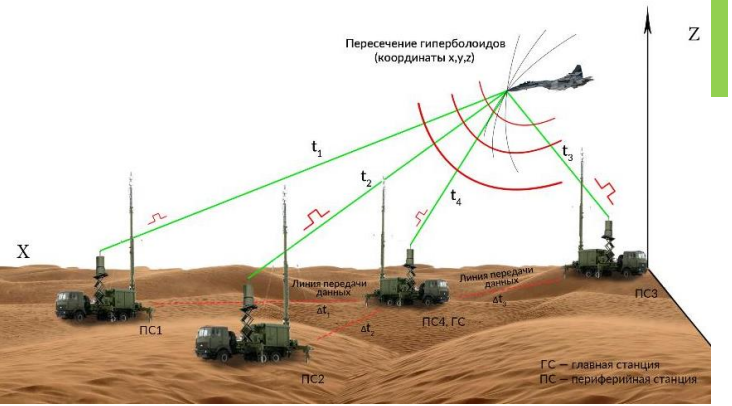
Данные о местоположении измеряются на земле
БЕЗ использованием оборудования на борту ВС

Радиотехническая разведка

По данным радиоизлучения бортовых средств

Недостатки

- Только радиоизлучающие цели;
- Для определения места требуется несколько точек пеленгования;
- Невысокая точность;
- Нет измерения высоты.

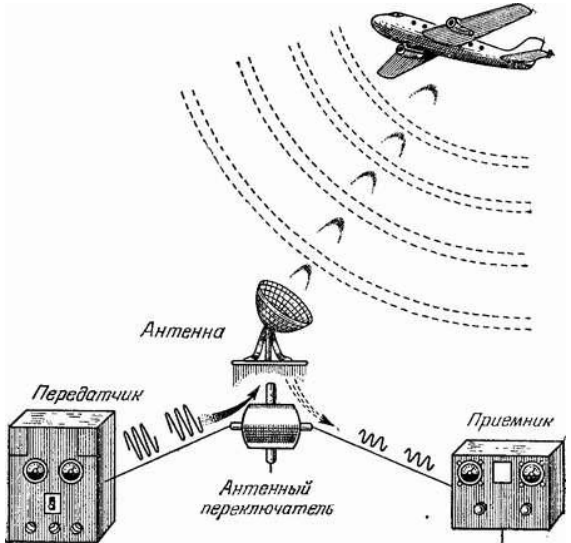


Радиолокационные средства

Измерение отраженного целью облучающего сигнала

Недостатки

- Невысокие характеристики по малоразмерным целям;
- Требования к инфраструктуре размещения.



Оптико-электронные средства

Телевизионные и тепловизионные

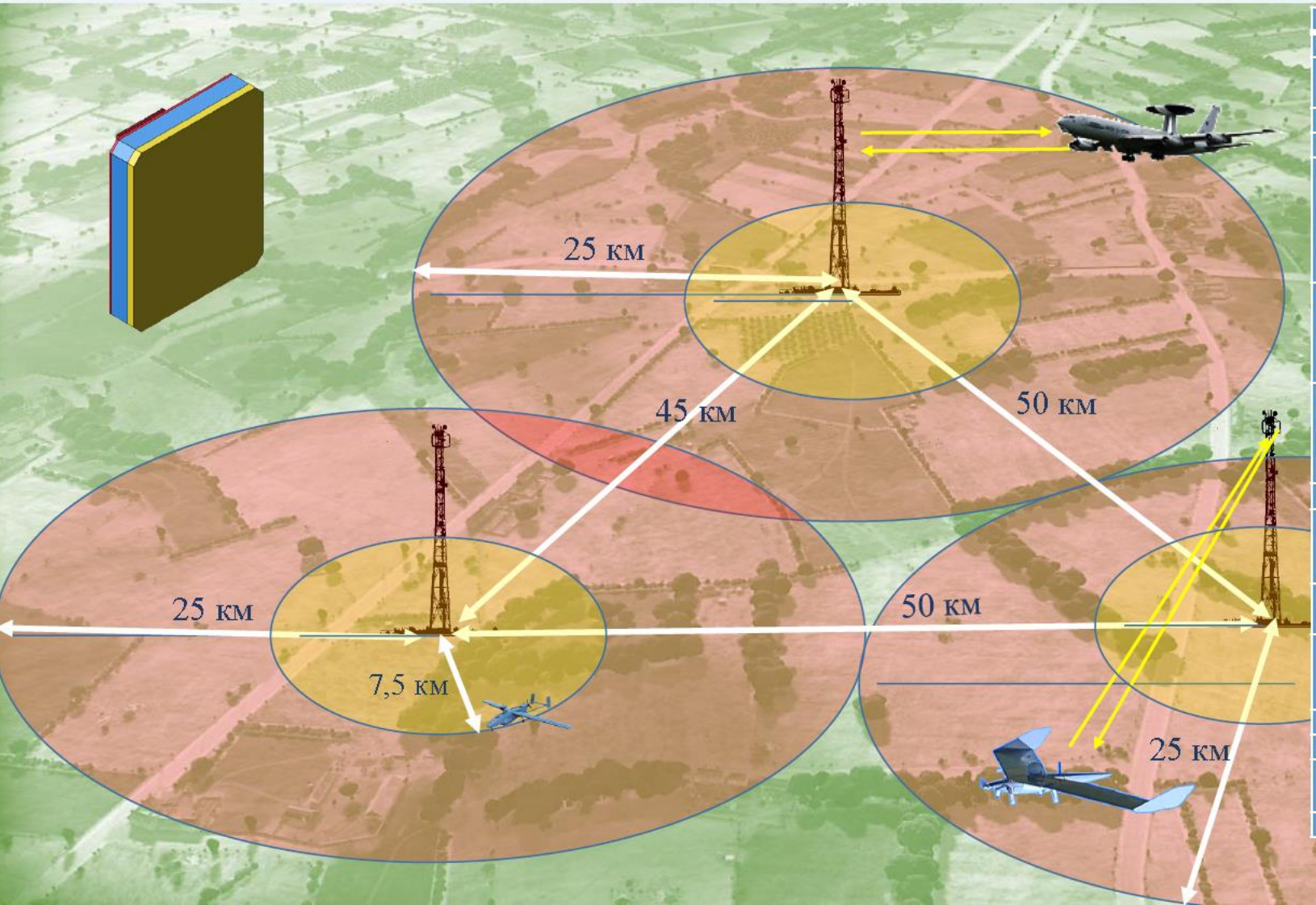
Недостатки

- Сильная зависимость от погоды;
- Невысокие дальности;
- Низкая канальность.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЦЕНТРАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО АППАРАТОСТРОЕНИЯ

ЦИФРОВОЙ ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Автоматизированные дистанционно-управляемые трехкоординатные РЛС малых высот дежурного режима



Характеристика	Значение
Диапазон рабочих частот	2,7-3,1 ГГц
Тип антенны	Неподвижная ФАР
Раскрыв антенны	1х1,2 м
Тип усилителя мощности	твердотельный
Зона обзора: - по дальности; - по азимуту; - по углу места	1-30 км 90° 0°-45° (0°-60° при сопровождении)
Дальность обнаружения цели с ЭПР=2 м^2 с вероятностью 0,5 при вероятности ложной тревоги 10^{-6}	25 км
Дальность обнаружения цели с ЭПР=0,01м^2 с вероятностью 0,5 при вероятности ложной тревоги 10^{-6}	7,5 км
Период обзора пространства	4 с
Диапазон радиальных скоростей обнаруживаемых целей	30-1000 м/с (100-3600 км/ч)
Максимальное количество сопровождаемых целей	20
Разрешение по углам: - азимут; - угол места	7° 6°
Разрешение по дальности	30 м
Подавление пассивных помех	70 дБ
Масса Габаритные размеры, мм	100 кг 1200 х 1000 х 300
Энергопотребление 220В, 50Гц	750 Вт

Модель построения системы наблюдения в интересах применения БВС

ЦИФРОВОЙ ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА

Необходимость (целесообразность) развертывания средств наблюдения в интересах применения БВС – **на основе оценки рисков и их динамики**

Управления воздушным движением БВС (UTM)

кооперативные средства (МПСН) + некооперативные (при некоторых рисках);

Идентификация БВС в воздухе

кооперативные (АЗН-В)

Предотвращение столкновений («воздушные риски»)

кооперативные средства (МПСН и бортовые средства) + некооперативные 3D;

Контроль режима ИВП (мониторинг)

кооперативные (АЗН, АЗН-В для идентификации) + некооперативные средства;

Предотвращение противоправного использования БВС

некооперативные (*независимые*)+ кооперативные (АЗН, АЗН-В для идентификации);

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ЦИФРОВЫЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Email: info@npp-crts.ru
Тел: +7 812 291 37 94
Факс: +7 812 291 37 93

Офис :
199106 Россия, Санкт-Петербург, Шкиперский проток 14-1