

Средства обнаружения малых БВС и противодействие им в системах охраны объектов

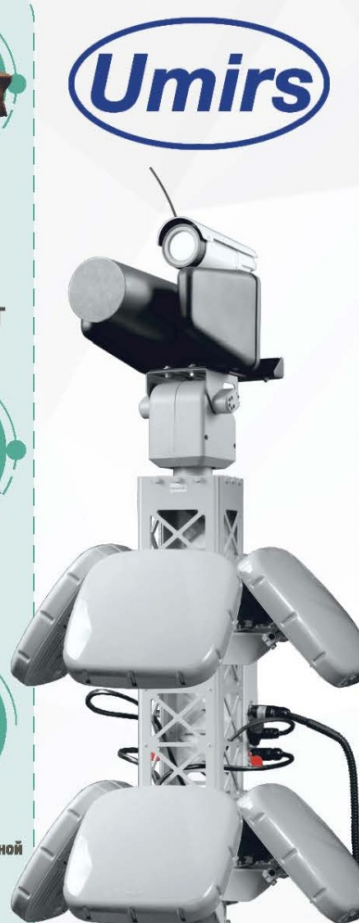
МОДУЛИ КОМПЛЕКСА «РАДЕСКАН-АНТИДРОН»

















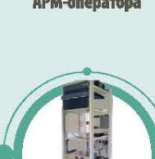






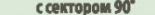
Общая структура комплекса противодействия БВС

Серия комплексов "Радескан-Антидрон" разработана на базе унифицированной конструкции для различных вариантов, работающих в секторах 90, 180 270 и 360 градусов по азимуту.

Особенности:

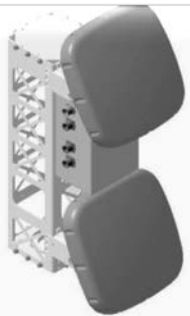
- отсутствие механического сканирования луча антенны;
- обзор сектора 360 град. с частотой 5 Гц, что эквивалентно механическому сканированию 5 оборотов в секунду;
- программное обеспечение с опцией видеоаналитики для идентификации целей.



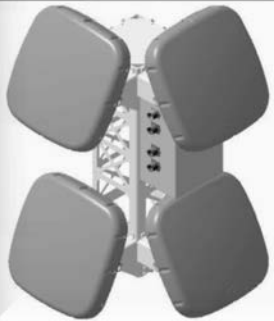
 <p>РЛС «Радескан-Антидрон» с сектором обнаружения 360°</p>	 <p>Тепловизор на поворотной платформе</p>	 <p>Стационарный АРМ-оператора</p>			 <p>Трипода для переносного варианта комплекса</p>	 <p>Автокейс с автоматической пневматической мачтой</p>	 <p>Всенаправленный стационарный генератор шумовых помех</p>
 <p>ОБНАРУЖЕНИЕ И ТРАЕКТОРНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ</p>	<p>ИДЕНТИФИКАЦИЯ</p>	<p>МОНИТОРИНГ</p>			<p>ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ</p>		<p>ПОДАВЛЕНИЕ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ И НАВИГАЦИИ</p>
 <p>РЛС «Радескан-Антидрон» с сектором обнаружения 270°</p>	 <p>Видеокамера и тепловизор на поворотной платформе</p>	 <p>Переносной АРМ-оператора</p>	 <p>Монтажная площадка</p>	 <p>Кит-комплект с автоматической пневматической мачтой</p>	 <p>Мобильный всенаправленный генератор шумовых сигналов</p>		
 <p>РЛС «Радескан-Антидрон» с сектором обнаружения 180°</p>	 <p>Комплект видеонаблюдения</p>	 <p>Всепогодный переносной АРМ-оператора</p>	 <p>Мачта с автономными источниками питания комплекса</p>	 <p>Мачта с механическим или автоматическим подъемными приводами</p>	 <p>Узконаправленный генератор шумовых сигналов сектором 30°</p>		
 <p>РЛС «Радескан-Антидрон» с сектором обнаружения 90°</p>	 <p>Программное обеспечение комплекса «Радескан-Антидрон»</p>	 <p>Серверная стойка комплекса «МУРЕНА-КС»</p>	<p>ПИТАНИЕ И КОММУТАЦИЯ</p>		 <p>Радескан-РЭП с сектором 90° (радиоэлектронное противодействие)</p>		

РАДЕСКАН

Базовые конструкции комплекса серии «РАДЕСКАН»



Радиолокационная станция «Радескан» с сектором обнаружения **90°**, траекторным сопровождением цели и ГШС с сектором подавления сигналов управления и навигации **90°**



Радиолокационная станция «Радескан» с сектором обнаружения **180°**, траекторным сопровождением цели и ГШС с сектором подавления сигналов управления и навигации **180°**



Комплекс «Радескан-Антидрон» с сектором обнаружения **360°**, траекторным сопровождением цели, ГШС с сектором подавления сигналов управления и навигации **360°**, ГШС с узконаправленным сектором подавления сигналов управления и навигации **30°** и тепловизионной камерой для круглосуточной идентификации цели



Радиолокационная станция «Радескан» с сектором обнаружения **270°**, траекторным сопровождением цели и ГШС с сектором подавления сигналов управления и навигации **270°**



Радиолокационная станция «Радескан» с сектором обнаружения **360°**, траекторным сопровождением цели и ГШС с сектором подавления сигналов управления и навигации **360°**

Различные комплекты комплекса серии «РАДЕСКАН»



Комплекты с сектором работы 360 град.



Различные комплекты комплекса серии «РАДЕСКАН»



Комплекты с сектором работы 90 град.



Комплект с сектором работы 360 град.

Разработан, испытан и запущен в серийное производство следующий вариант изделия «РАДЕСКАН» диапазона частот 9 ГГц



Испытания в диапазоне 2,4 ГГц проводились на нашем полигоне и на некоторых объектах потенциальных заказчиков. При заявленной инструментальной дальности обнаружения малых дронов 2000 м, максимальная дальность обнаружения составила 1800...1900 м

Испытания в диапазоне 9,3 ГГц проводилось на нашем полигоне. При заявленной инструментальной дальности обнаружения малых дронов 1000 м, максимальная дальность обнаружения составила 800 м

Термин: «инструментальная дальность обнаружения цели» относится к условиям «прямой видимости» распространения радиоволн до цели и наилучшим внешним условиям (безоблачное небо, отсутствие тумана, дождя, снегопада и т.п.)

Испытания работоспособности комплекса проводились на следующих типах БВС

DJI Phantom 4 Pro V2.0

Мах скорость полёта 72 км/ч

Мах взлетная масса 1.375 кг



Квадрокоптер Xiaomi Fimi X8 SE 2022 V2

Максимальная горизонтальная скорость, в км/ч: 64

Взлетная масса 790 г.



Autel EVO Nano+

Максимальная горизонтальная скорость, в км/ч: 54

Взлетная масса 240 г.

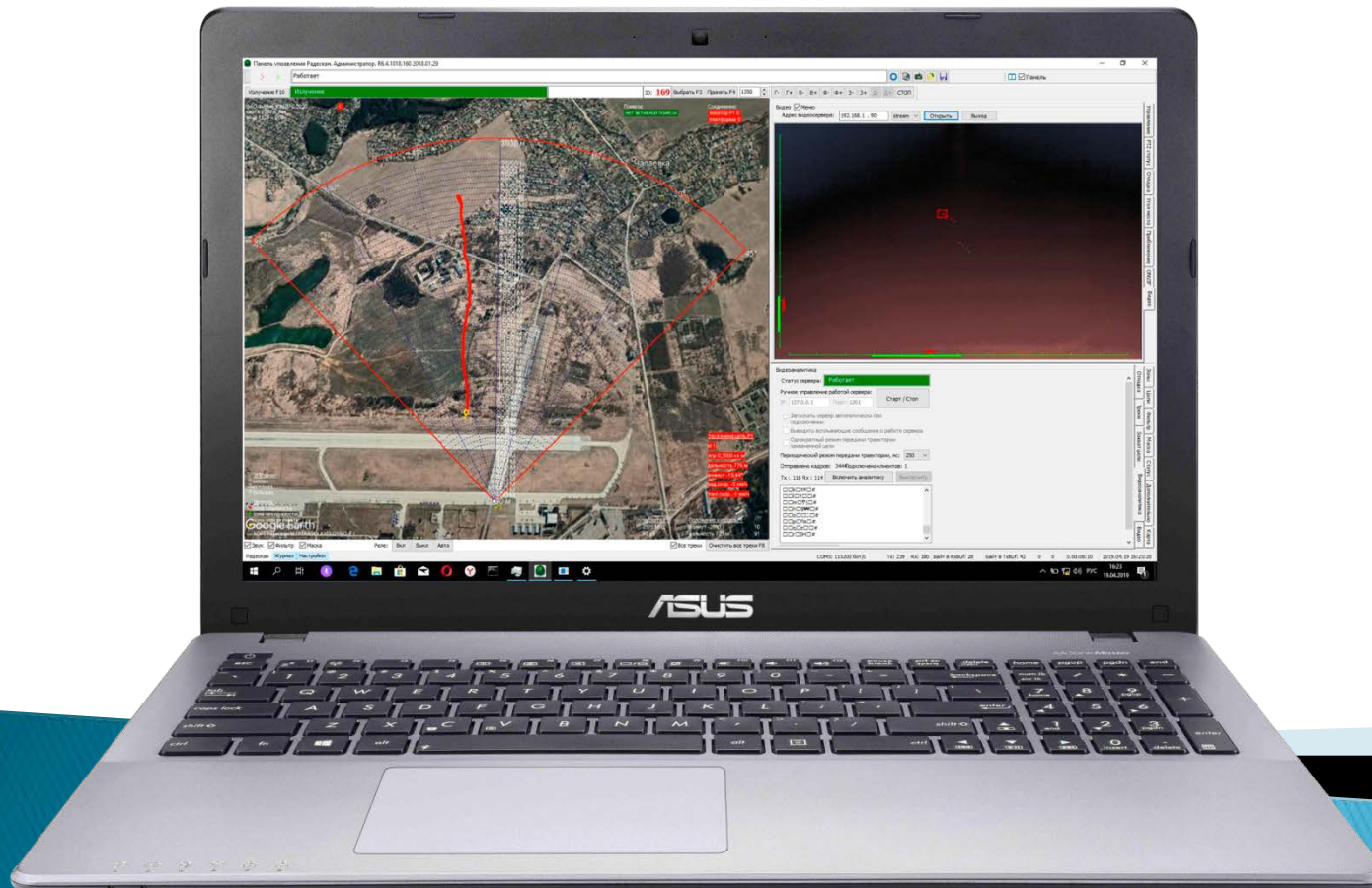


Основные преимущества «Радескан» по сравнению со средствами обнаружения БВС с механическим сканированием пространства



- Нет механического вращения антенны. Нет активной фазированной антенны.
- Частота обновления информации 5 Гц (пять раз в секунду)
- Предусмотрена внутренняя диагностика аппаратуры РЛС в реальном времени, а также оценка помеховой обстановки во время работы (активные и пассивные помехи) и сигнализация (отображение) ее в графическом виде на карте.
- Доступна настройка времени отображения трека на карте и его автоматическое удаление (стирание) по истечении этого времени.
- Используется различное графическое представление движущихся объектов на графической карте объекта охраны в зависимости от величины оцененной ЭПР объектов.
- Доступны широкие возможности программной фильтрации выдаваемых РЛС траекторий (по ЭПР, дальности, азимуту, скорости, и т.д.).
- Есть продвинутый аппаратный фильтр-классификатор: растение/полезный объект. Можно комбинировать различные фильтры в реальном времени.

Программное обеспечение комплекса "Радескан-Антидрон".



Комплект мониторинга выполнен на базе ПК (или ноутбука) и предназначен для настройки параметров средства обнаружения (комплекта РЛС) и отображения информации об обнаруженной цели. Одновременно могут отображаться до 250 целей. В реальном масштабе времени для цели, выбранной оператором, на мониторе отображаются:

- траектория движения цели в азимутальной плоскости;
- расстояние до цели;
- направление на цель в азимутальной плоскости;
- вектор и величина скорости цели;
- ЭПР цели.

Траектория движения строится по методу интерполирования. Это не даёт точное определение положения дрона в любой момент времени, но позволяет построить траекторию движения.

При определении направления на цель, эта информация передаётся на поворотную платформу с видеокамерой или тепловизором для "сопровождения" цели и её идентификации.

Вся информация записывается в энергонезависимую память ПК. Всё необходимое Программное обеспечение предварительно установлено на ПК. В состав комплекта входит преобразователь интерфейса USB\RS485 для сопряжения ПК с периферийным оборудованием.

Пример визуального интерфейса комплекса «Радескан Антидрон»

АО ЮМИРС 2023 карта 1617 x 1047 окно 1188 x 950

Включен режим ручного управления PTZ!

СЕКТОР РУЧНОЕ ПОДАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧЕНО

Помехи: R1
нет активной помехи
зона2 пассивные 43 %
зона3 пассивные 44 %
зона4 пассивные 52 %
зона4 пассивные 53 %

Соединение:
локатор R1 30 Изл. А
платформа 30
сектор 30

Захвачена цель R1
кд 165
эпр 7,9496 кв. м
дальность 1354 м
азимут -10,5°
рад. скор. 44 км/ч
танг. скор. -9 км/ч
амплитуда 502

РЕБЕ СЕКТОР
вх1 вых1 0
вх2 вых2 0
вх3 вых3 0
вх4 вых4 0
вх5 вых5 0

ЭПР цели:
○ малая
△ средняя
□ большая

Легенда R1
■ зона видимости
■ зона невидимости
■ зона неактивности
■ область захвата цели

Излучение
Активные помехи: Допустимый уровень ⚠
Пассивные помехи: Сект 1: 43 % Сект 2: Нет дт Сект 3: Нет дт Сект 4: Нет дт Сект 5: Нет дт Сект 6: Нет дт
Рабочая зона 1: 44 % Нет дт Нет дт Нет дт Нет дт Нет дт
Рабочая зона 2: 52 % Нет дт Нет дт Нет дт Нет дт Нет дт
Рабочая зона 3: 53 % Нет дт Нет дт Нет дт Нет дт Нет дт

Относительный уровень чувствительности: +3 дБ Установить
Рабочая частота: 2375 MHz Установить рабочую частоту
Уровень чувствительности обнаружения: +9 дБ Установить

Уровень подавления перекрестных: слабый Установить

Предустановки
Скорость: Средняя Ручное управление F11
Предустановки. Поддерживается NumLock
Функции камеры: Deeptrack

Вер+ 1 2 3
Очистить
Гор- СТОП Гор+ 4 5 6
Запомнить
Вызвать 7 8 9
Вер- Стабилизация

KORT Radescan M / PTR404 / AXIS Q1942-E / 1 PTZ Время работы станции: 0.0:5:6:14 10T / 1T / 6T
напр 2400 рап 167° Частота R1 Положение курсора R1 10
темп 34°C тит 66° 2375 MHz азимут 96°(1) 67
+3 дБ +9 дБ дальность 1465 м

PTZ: Частота R1 Положение курсора R1
напр 2400 рап 167° 2375 MHz азимут 96°(1) 10
темп 34°C тит 66° +3 дБ +9 дБ дальность 1465 м 67

REC497 F12

СОПРОВОЖДЕНИЕ ЦЕЛИ... ПЕРЕГРУЗКА

Z-Правление PTZ-статус Дополнительно Угол места Видеол

Знач Излучение Цели Карта Треки Сервер API Видеоз 180 Предустановки

R1 IP 192.168.0.100 :7000 Tx: 96 Rx: 96 Байт в RxBuf: 43 Байт в TxBuf: 60 0 0 0.05:00:34 2023.06.19 16:37:21

Радескан Журнал Настройки Установлен уровень чувствительности обнаружения для станции R1.

Пример визуального интерфейса комплекса «Радескан Антидрон»

The screenshot displays the 'Панель управления Радескан. Администратор. R6.4.1018.160 2018.01.29' interface. The main window is titled 'Работает' and shows a radar map of the area around 'Никольское'. The radar displays a central point 'P1' with concentric red circles representing range (0°(1) to -90°(6)) and radial lines for bearing. A red trajectory is visible on the map. A status bar at the top indicates 'Излучение F10' and 'ID: 169'. A video feed on the right shows a dark scene with a red target box and a dotted red trajectory. The bottom right panel contains 'Видеоаналитика' settings, including server status 'Работает', IP '127.0.0.1', and port '1201'. A status bar at the very bottom shows system metrics: 'COM5: 115200 бит/с', 'Tx: 239 Rx: 180 Байт в RxBuf: 28 Байт в TxBuf: 42 0 0 0.00:08:10 2019.04.19 16:23:20'.

Радиочастотные помехи для подавления сигналов управления БВС и сигналов спутников геолокации

В настоящее время требуется не менее 7 частотных каналов для успешного подавления сигналов БВС:

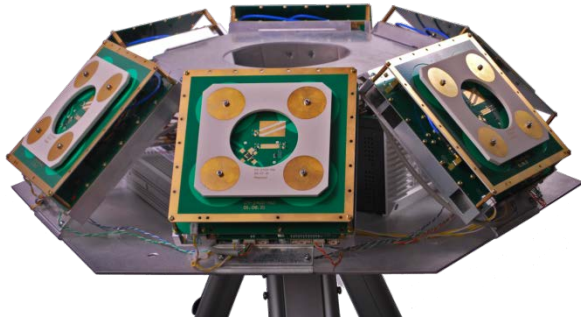
433 МГц; 900 МГц; 1,2 ГГц; 1,6 ГГц; 2,4 ГГц; 5,2 ГГц; 5,8 ГГц.

Указана «средняя» частота. Здесь не указаны полосы частот и тип модуляции помехового сигнала.

Учитывая развитие технологий управления БВС и неоднозначность правовых условий эксплуатации БВС, спектры частот и виды модуляции постоянно изменяются для совершения противоправных действий с применением БВС. Это неоднократно подтверждали волонтеры, изучающие электронику сбитых БВС.

Мы должны быть готовы изучать эти изменения и вовремя реагировать на это.

Ближайшие планы на развитие технологий по противодействию БВС



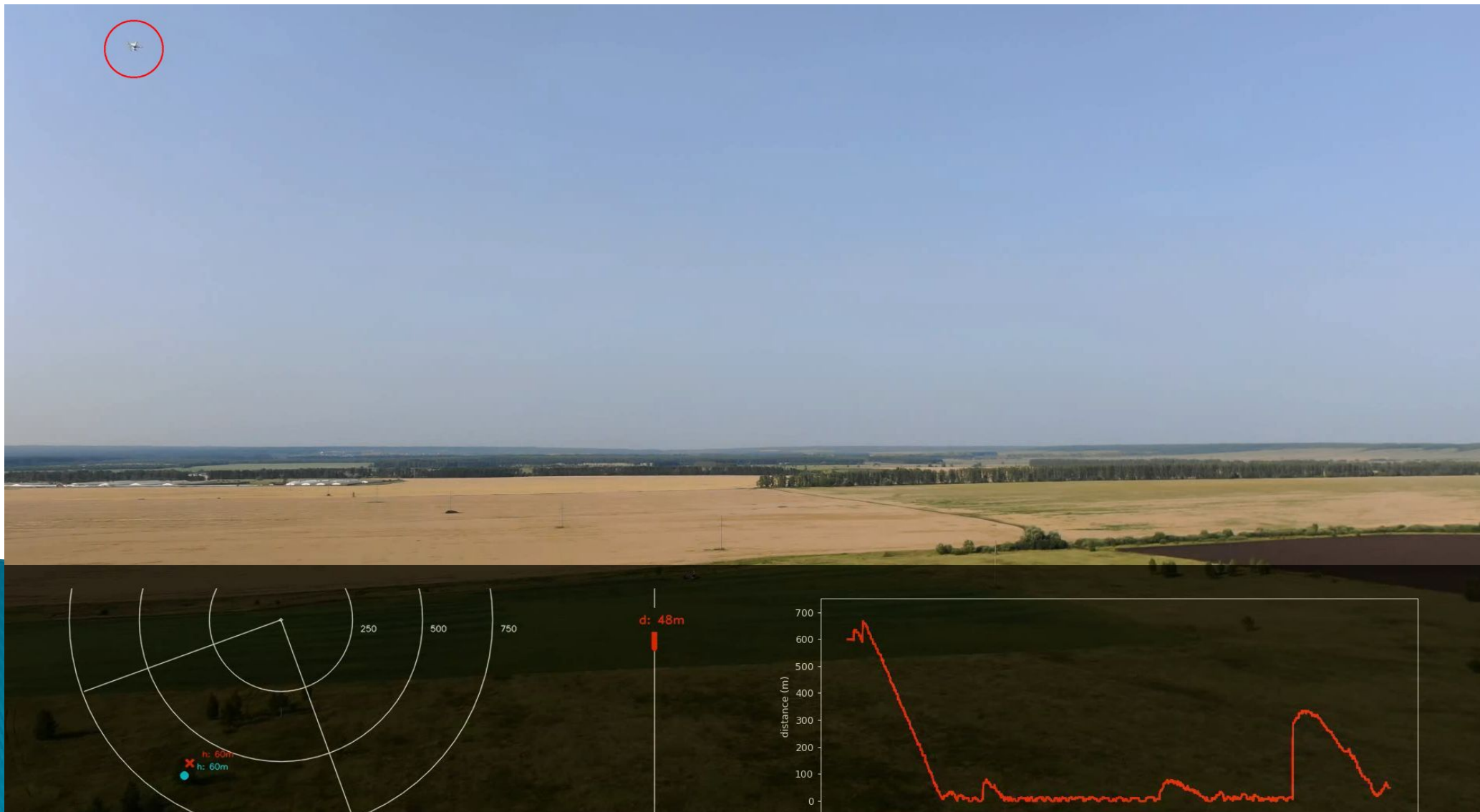
Действующий образец трехкоординатной РЛС и дизайн-проект общей конструкции в составе с поворотной платформой и средствами видеоаналитики на базе тепловизора и видеокамеры

Подана заявка на полезную модель в Роспатент

Проведены и продолжаются натурные испытания на различных типах целей



Возможности интеграции ПО комплекса «РАДЕСКАН» в сторонние системы безопасности. Развитие технологии «дрон против дрона»



Спасибо за внимание!

видео о нашей продукции
доступно на канале ЮМИРС YouTube