

# БЕСПИЛОТНЫЕ ВОЗДУШНЫЕ СУДА КАК УГРОЗА ОБЪЕКТАМ КРИТИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



# УГРОЗЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

# Основные угрозы

## ПОВРЕЖДЕНИЕ ИМУЩЕСТВА

Нанесение повреждений линиям электроснабжения и системам телекоммуникаций, а также топливно-энергетическому комплексу



## ТЕРРОРИЗМ

Осуществление террористических актов путем воздушного сброса взрывных устройств по объектам критической инфраструктуры, а также в места скопления людей (вокзалы, стадионы, массовые культурные мероприятия)



## ШПИОНАЖ

Ведение военного, государственного, промышленного и коммерческого шпионажа



## НАБЛЮДЕНИЕ

Незаконное проникновение на частные и ведомственные территории для наблюдения и видеосъемки



## ТРАНСПОРТИРОВКА ЗАПРЕЩЕННЫХ ГРУЗОВ

(оружия, наркотиков, денег) на территорию Российской Федерации, а также пенитенциарных заведений



## ЗАТРУДНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ

Затруднение воздушного движения или прямая атака на воздушные суда в зоне аэропортов с целью нарушения логистики



## ВАНДАЛИЗМ

Нанесение повреждений зданиям, памятникам культуры, объектам инфраструктуры и транспортным средствам из вандальских побуждений



# МОДЕЛЬ НАРУШИТЕЛЯ ОТ ВЕРОЯТНЫХ ПРОТИВОПРАВНЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

# 1. КОММЕРЧЕСКИЕ ДРОНЫ БЕЗ ДОРАБОТКИ



Малогабаритные мультикоптерные беспилотные воздушные суда (БВС) коммерческого типа (различные модели производства DJI, Autel, Parrot, Syma, Hubsan, Xiaomi и др.) без программных и аппаратных доработок

## МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ:

- радиомониторинг каналов управления и передачи данных

## МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ:

- радиоэлектронное воздействие бортовых приемников каналов управления и передачи данных и бортовых навигационных приемников узкодиапазонными средствами постановки помех стандартной мощности



DJI Mavic Mini 2



Autel EVO II



Xiaomi Fimi X8

## 2. ПРОГРАММНО ДОРАБОТАННЫЕ ДРОНЫ



Малогабаритные мультикоптерные БВС коммерческого типа с программными доработками пульта управления (отключение «бесполетных зон», снятие ограничений по дальности и высоте полета, полет в режиме «аса» без использования сигналов глобальных навигационных спутниковых систем)

### МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ:

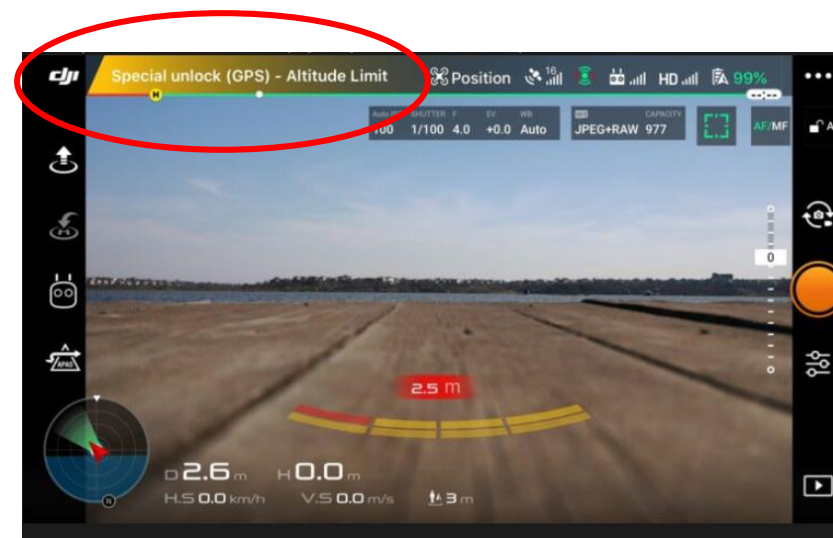
- радиомониторинг каналов управления и передачи данных

### МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ:

- радиоэлектронное воздействие бортовых приемников каналов управления и передачи данных и бортовых навигационных приемников узкодиапазонными средствами постановки помех повышенной мощности



Пульт управления в режиме FCC



DJI с отключением «бесполетных зон»

### 3. ПРОГРАММНО И АППАРАТНО ДОРАБОТАННЫЕ ДРОНЫ



Малогабаритные мультикоптерные БВС коммерческого типа с программными и аппаратными доработками пульта управления (применение направленных антенн и внешних усилителей сигнала)

#### МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ:

- радиомониторинг каналов управления и передачи данных



Пульт управления без доработки

#### МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ:

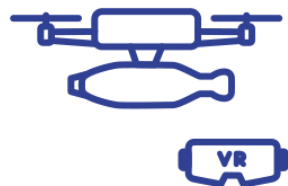
- радиоэлектронное воздействие бортовых приемников каналов управления и передачи данных и бортовых навигационных приемников узкодиапазонными средствами постановки помех повышенной мощности



Пульт управления с доработанной антенной, увеличивающей дальность управления



## 4. FPV-ДРОНЫ «КАМИКАДЗЕ»



Малогабаритные мультикоптерные БВС «камикадзе» типа «FPV» кустарного производства (использующие общедоступные радиомодемы гражданского назначения типа TBS Crossfire, FRSky и др.)

### МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ:

- радиомониторинг каналов управления и передачи данных

### МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ:

- радиоэлектронное воздействие бортовых приемников каналов управления или наземных приемников передачи видеоизображения узкодиапазонными средствами постановки помех повышенной мощности



FPV-БпЛА «камикадзе»



Уничтожение пикапа ВСУ



## 5. КОММЕРЧЕСКИЕ ДРОНЫ В РЕЖИМЕ РАДИОМОЛЧАНИЯ



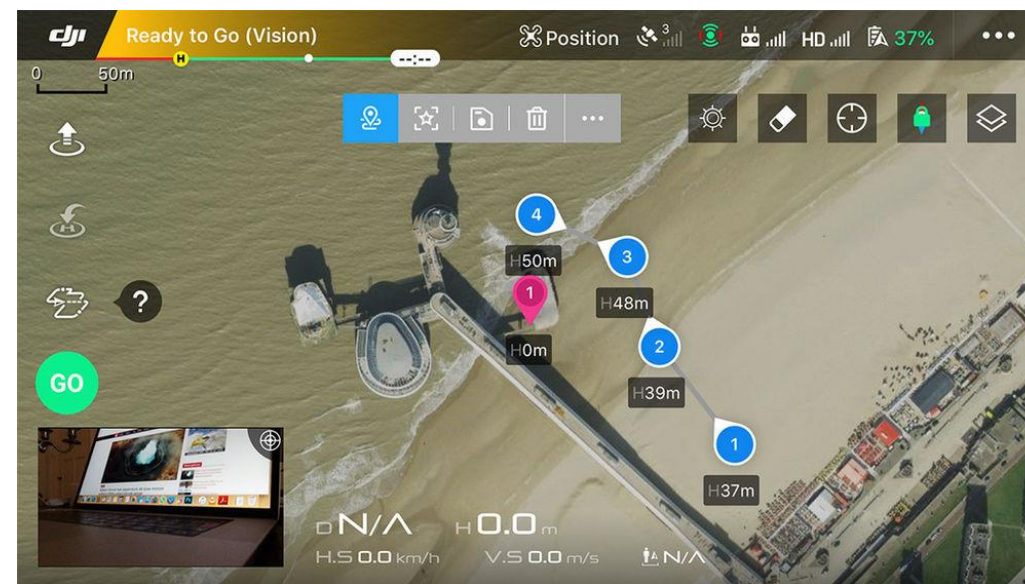
Малогабаритные мультикоптерные БВС коммерческого типа, осуществляющие полет по заранее заданной программе (полетному заданию) и следующие по данным от приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем и инерциальной навигационной системы

### МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ:

- радиолокационное обнаружение;
- оптико-электронное обнаружение.

### МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ:

- радиоэлектронное воздействие бортовых навигационных приемников узкодиапазонными средствами постановки помех стандартной мощности



DJI Mavic 3 в режиме полёта по заранее заданной программе (полетному заданию)

## 6. ДРОНЫ С «ТАКТИЧЕСКОЙ» ПРОШИВКОЙ



Малогабаритные мультикоптерные БВС коммерческого типа с усовершенствованными программными и аппаратными доработками пульта управления (активация режима работы с априорно неизвестным значением дуплексного разнеса частот каналов «uplink» и «downlink»)

### МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ:

- радиомониторинг каналов управления и передачи данных

### МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ:

- радиоэлектронное воздействие бортовых приемников каналов управления и передачи данных и бортовых навигационных приемников широкодиапазонными средствами постановки помех повышенной мощности



БПЛА «Sharrie» доработанный

## 7. АВТОНОМНЫЕ ДРОНЫ САМОЛЁТНОГО ТИПА



Неуправляемые БВС «камикадзе» самолетного типа («Бобер», «Mugin-5»), осуществляющие полет по заранее заданной программе (полетному заданию) и следующие по данным от приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем и инерциальной навигационной системы

### МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ:

- радиолокационное обнаружение



БпЛА Mugin-5 Pro

### МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ:

- радиоэлектронное воздействие бортовых навигационных приемников узкодиапазонными средствами постановки помех повышенной мощности;
- огневое поражение средствами противовоздушной обороны.



БпЛА «Бобер» ВСУ



# **СПОСОБЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ УГРОЗАМ ОТ ВЕРОЯТНЫХ ПРОТИВОПРАВНЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Обнаружение сигналов каналов управления и передачи данных БВС ближнего действия.

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

1. Автоматический поиск и обнаружение БВС;
2. Определение сектора нахождения цели;
3. Применение нейросетевых технологий для обработки сигналов;
4. Определение идентификатора БВС, его текущих координат и высоты полета, а также координат точки его взлета при перехвате сообщений из каналов передачи данных (каналов сброса информации) БВС производства фирмы DJI и некоторых моделей DIY (do it yourself – «сделай сам») класса при отсутствии шифрования информации в канале передачи данных;
5. Время детекции БВС – от 2 до 10 секунд;
6. Диапазон рабочих частот обнаружителя – UHF, L, S, C;
7. Сектор работы в азимутальной плоскости – 360°;
8. Масса – не более 60 кг;
9. Напряжение электропитания – 220 В 50 Гц.



Внешний вид обнаружителя радиосигналов «Филин-С»

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Радиоэлектронное воздействие на каналы управления БВС и их бортовые приемники сигналов спутниковых радионавигационных систем (СРНС).

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

1. Диапазон рабочих частот при радиоэлектронном воздействии каналов управления: UHF, L, S, C;
2. Диапазон рабочих частот при воздействии навигационных сигналов: L1, L2;
3. Количество одновременно формируемых помех:
  - 10 канальный от 1 до 9;
  - 15 канальный от 1 до 14.
4. Количество одновременно формируемых помех СРНС – 2;
5. Выходная мощность сигнала на выходе радиопередающих устройств радиоподавления КУ в диапазонах UHF, L, S – от 30 до 70 Вт (в каждом канале);
6. Ширина полосы от 1 МГц до 110 МГц с шагом 1 МГц;
7. Выходная мощность сигнала на выходе радиопередающих устройств радиоэлектронного воздействия навигационных приемников – до 10 Вт (в каждом канале);
8. Напряжение питания – 220 В 50 Гц.



Внешний вид средства радиоэлектронного воздействия на КУПД и навигации БВС 10-канальная всенаправленная АФС



Внешний вид средства радиоэлектронного воздействия на КУПД и навигации БВС 15-канальная всенаправленная АФС

## Комплект оборудования предназначен для:

- обеспечения комфортной работы оператора;
- управление средствами комплекса как в автоматизированном режиме так и в автоматическом;
- визуализации оперативной обстановки;
- аналитической работы по оперативному управлению, контролю и мониторингу ситуаций;
- анализ разбора инцидентов.

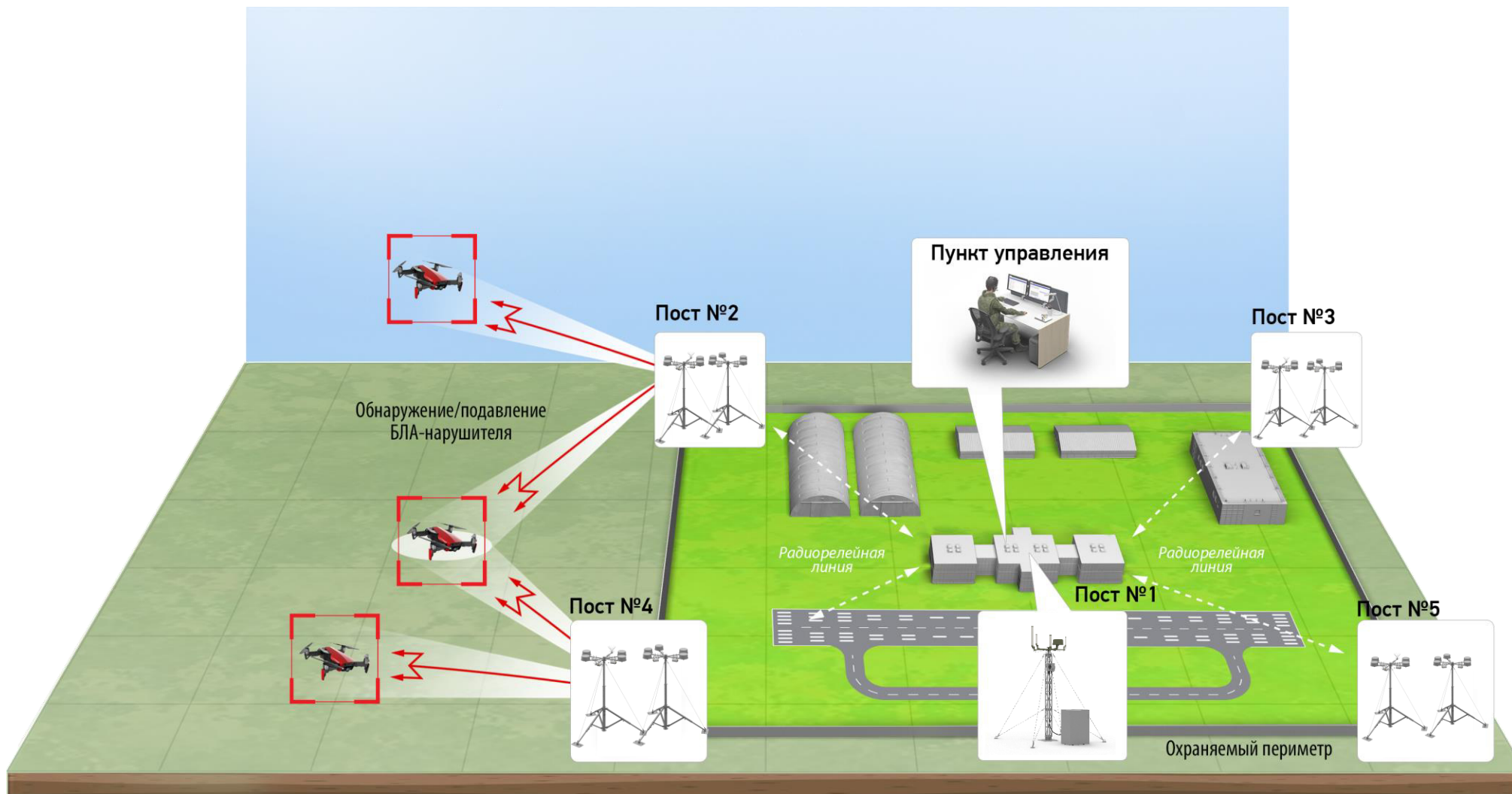
## В состав входит:

- серверная стойка с вычислительным оборудованием;
- мониторы (опционно дополнительные видео панели);
- средства ввода и вывода информации;
- стол;
- стул.



Внешний вид поста оператора

Защита от категории модели нарушителя 1,2,3,4.





# РАДИОЛОКАТОР

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Радиолокационное обнаружение БВС.

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

1. Сектор обзора в горизонтальной плоскости –  $60^\circ$ ;
2. Сектор обзора в вертикальной плоскости –  $45^\circ$ ;
3. Диапазон рабочих частот – С;
4. Возможность объединения нескольких радиолокаторов в группу для обеспечения кругового обзора в азимутальной плоскости;
5. Разрешающая способность – не более 50 м;
6. Дальность радиолокационного обнаружения – не менее 1500 метров для DJI Mavic 3T, DJI Matrice RTK;
7. Количество целей – до 20;
8. Интервал обновления – 1,5 с;
9. Масса – не более 100 кг;
10. Напряжение питания – 24 В.



Внешний вид радиолокатора

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Для круглосуточного обнаружения БВС в пространственном секторе  $2 \times 3^\circ$  оптическими и ИК средствами в светлое время суток на дальности до 800 м, в тёмное время суток – на дальности до 200 м. Система обеспечивает автоматическое обнаружение и сопровождение воздушных объектов по результатам фотоконтрастного анализа.

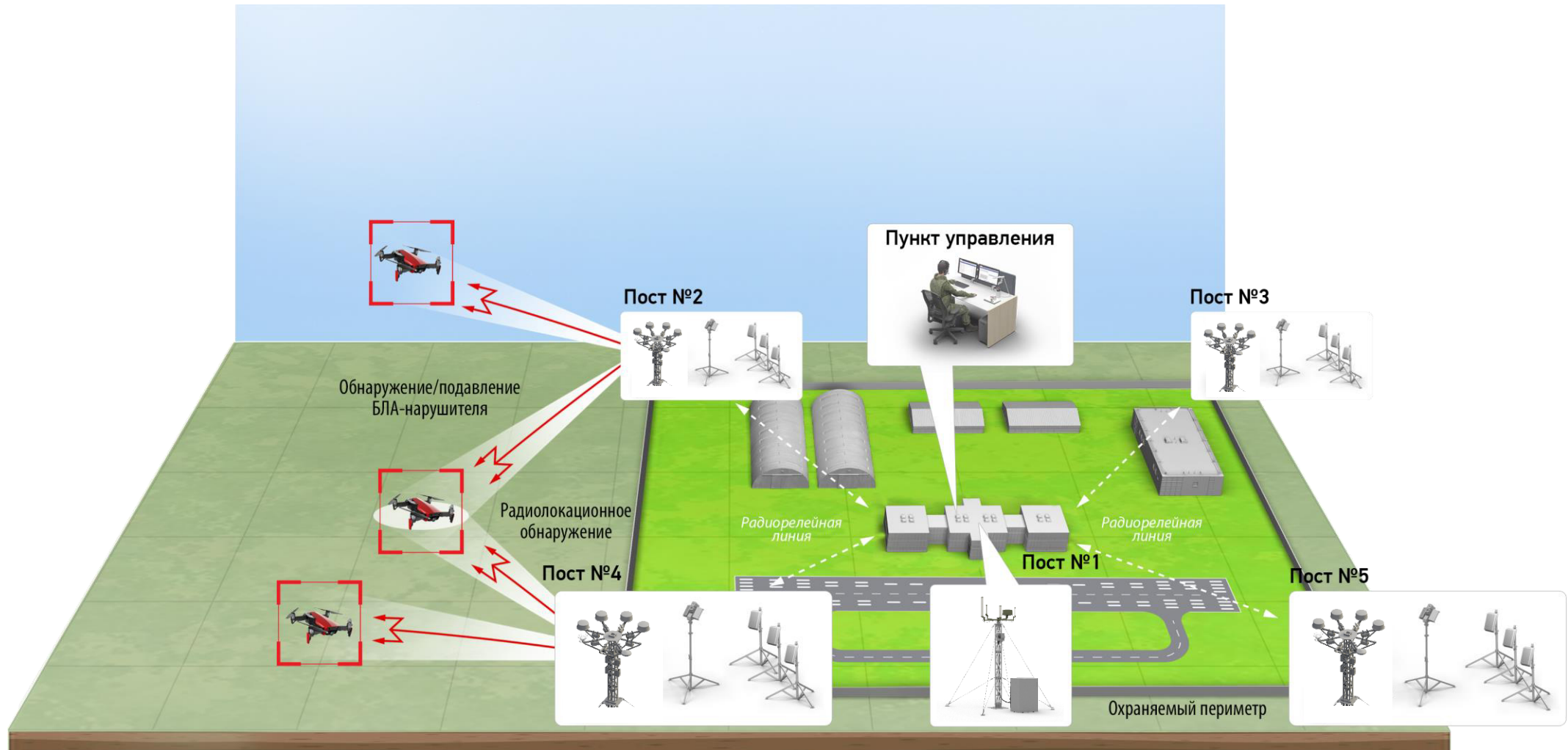
## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- 1) Фокусное расстояние: 25-300 мм;
- 2) Углы обзора:  $28,6 \times 21,7$  гр. –  $2,5 \times 1,9$  гр;
- 3) Угол поворота по азимуту:  $360^\circ$ ;
- 4) Дальность ИК подсветки: 350 м;
- 5) Базовое разрешение панели, пиксели: 5 Мп;
- 6) Размер панели(матрицы): 1”;
- 7) Потребляемая мощность: 350 Вт;
- 8) Напряжение питания: 24 В;
- 9) Вес: 20 кг.



Внешний вид камеры видеонаблюдения

Защита от категории модели нарушителя 1,2,3,4,5.



Возможно поэтапное оснащение объекта с наращиванием функционала и закрытия категорий модели нарушителя

# СРЕДСТВО ПОСТАНОВКИ ПОМЕХ ПО НАВИГАЦИИ (УЗКОНАПРАВЛЕННАЯ АФС) С ВОЗМОЖНОСТЬЮ СПУФИНГА

## НАЗНАЧЕНИЕ:

Радиоэлектронное воздействие на навигацию БВС.

## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

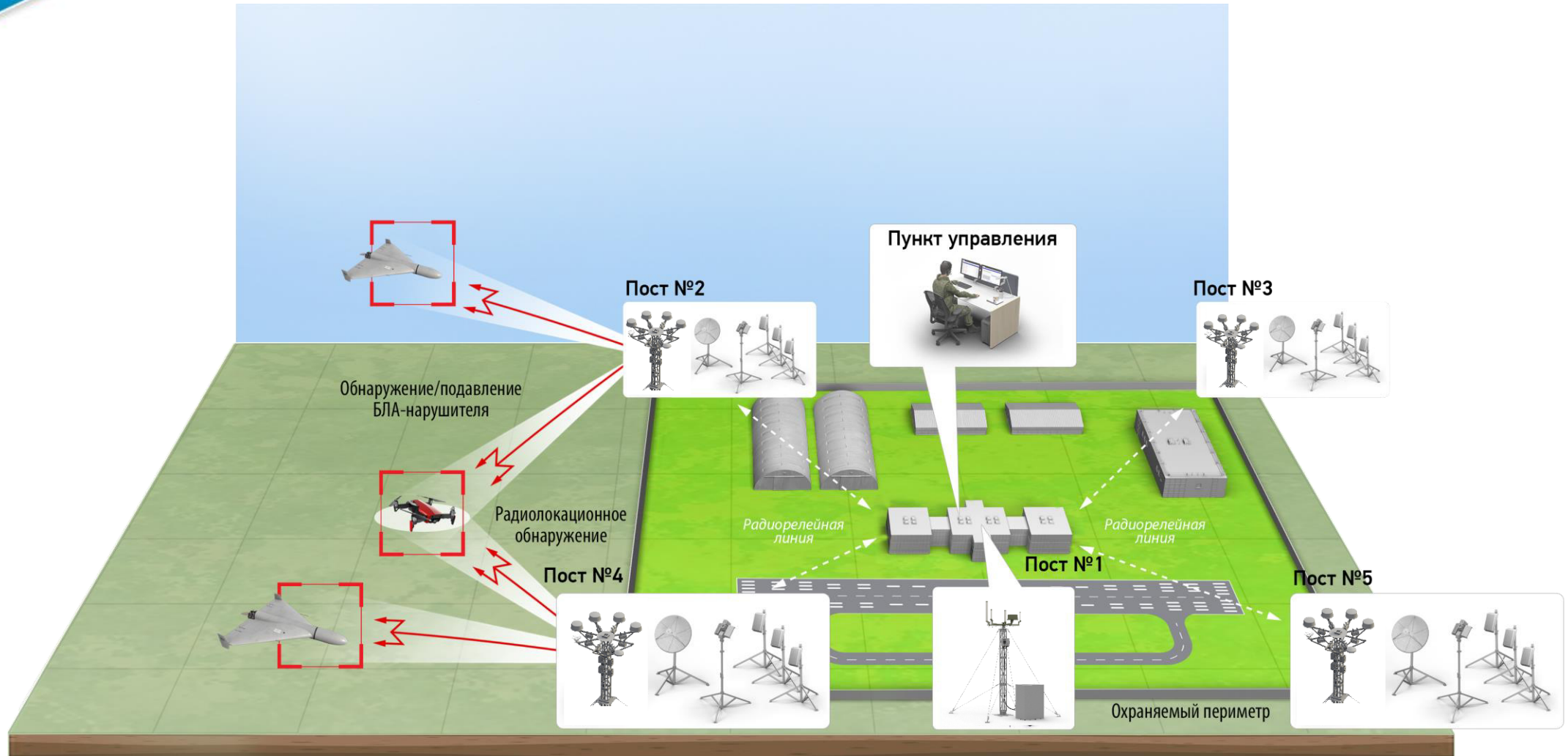
1. Диапазон рабочих частот при воздействии на навигационные сигналы
  - 1100...1612 МГц;
2. Энергопотенциал:
  - не менее 30 кВт для 1100 МГц;
  - не менее 40 кВт для 1610 МГц.
4. Режимы работы:
  - Подмена координат - «увод цели» ;
  - Формирование ложных координат аэропортов;
  - Воздействие на навигационные приёмники «блокирование»;
5. Дальность радиоэлектронного воздействия на навигацию – не менее 10 км;
6. Возможность наведения по целеуказанию от локатора.



Внешний вид средства постановки помех по навигации  
(узконаправленная АФС)

# ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО ЗАЩИТЕ БОЛЬШИХ ОБЪЕКТОВ

Защита от категории модели нарушителя 1,2,3,4,5,6,7.



Возможно поэтапное оснащение объекта с наращиванием функционала и закрытия категорий модели нарушителя

# ПРИМЕРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ПРОИЗВОДСТВА ООО «СТЦ»

# ПРИМЕР СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА



# ПРИМЕРЫ РАЗМЕЩЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БВС





# КОМПЛЕКСЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ БВС НА АВТОМОБИЛЬНОЙ БАЗЕ



Автомобильная база Ford



Автомобильная база УАЗ



Внешний вид заднего отсека



Автомобильная база ГАЗ



Внешний вид рабочего места

# ПРИМЕР ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТА КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

