

Технологии защиты периметра для  
объектов промышленности, нефтегазового  
и топливно-энергетического комплексов

## **Минимизация ущерба от атак дронов, инженерная защита объектов критической инфраструктуры**

Шилов Олег Витальевич

Москва, 2024

## ВЕРХНЯЯ ПОЛУСФЕРА – РИСКИ

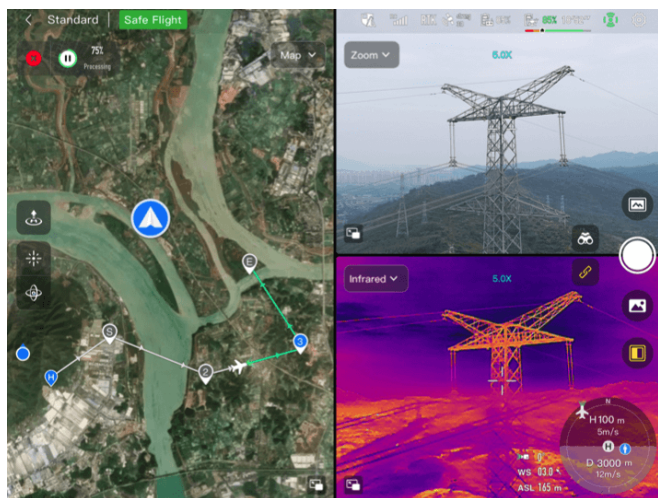
Текущая ситуация характерна наличием нескольких типов угроз с воздуха объектам промышленности и ТЭК с применением беспилотников:

1. Разведывательные БВС для подготовки основного удара и определения позиций защиты
2. FPV-дроны для прицельного поражения
3. Летящие крылья, оснащенные небольшим зарядом
4. Самолеты-камикадзе большого радиуса действия на ДВС или реактивной тяге, включая VTOL с большим зарядом ВВ



На территории вне активных боевых действий применяются все перечисленные типы БВС

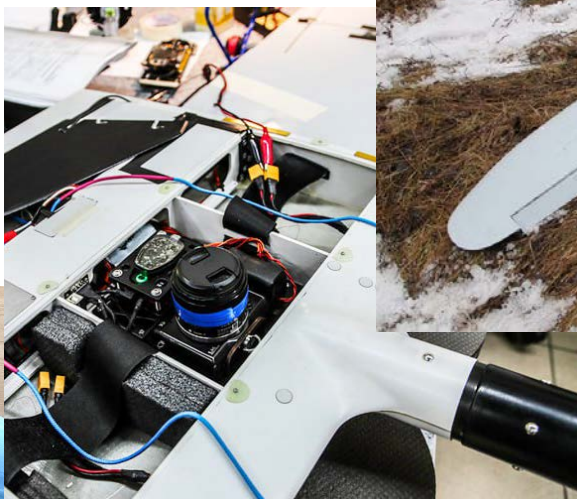
## РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЕ БВС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЗИЦИЙ ЗАЩИТЫ



Миникоптер – отсутствие боевой части, наличие одного или нескольких фотосенсоров, малозаметность, отключенные - габаритные огни и ограничения по высоте, скрытый ID-номер. Сняты ограничения по мощности сигнала (FCC), запись во внутреннюю память и/или канал передачи видео с шифрованием на расстояние до 10 км, малозаметность на РЛС. Время полета до 45 мин. Радиус действия до 10 км. Запуск с руки. Наличие связи с оператором Диапазон рабочих частот: 2.4ГГц, 5.2ГГц, 5.8ГГц и 900МГц одновременно в продвинутых моделях.

## РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЕ БВС ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОСНОВНОГО УДАРА

Фотокамера



Пенопласт



Композит

Электрический самолет – отсутствие боевой части, наличие одного или нескольких фотосенсоров, малошумный двигатель, запись во внутреннюю память и/или канал передачи видео с шифрованием на расстояние до 60 км, радиопрозрачность корпуса для снижения заметности на РЛС. Время полета до 2-х часов. Радиус действия до 100 км. Запуск с руки или катапульты. Обычно автономный полет.

## FPV-ДРОНЫ ДЛЯ ПРИЦЕЛЬНОГО ПОРАЖЕНИЯ



Электрический коптер с АКБ большой емкости и мощными двигателями – наличие видеоканала для точного наведения дрона на цель, требует специальной подготовки оператора. Радиус действия – несколько километров.

## МУЛЬТИКОПТЕРЫ ДЛЯ СБРОСА ВВ



Квадрокоптер, оснащенный системой сброса груза, весом до 3 кг.

Высота сброса – 150 метров, дальность до оператора 4200 метров

## VTOL-ДРОНЫ ДЛЯ ДОСТАВКИ ВВ НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ

Устройство сброса



VTOL, сбитый белорусскими  
пограничниками

Самолет вертикального взлета и посадки не требует катапульты, легок в сборе и может преодолеть до 500 км.  
Вес груза до 15 кг. Автономный полет по координатам.

**Летающие бомбы (беспилотники камикадзе) представляют исключительную опасность для людей, жилых домов, гражданских и военных объектов.**

**Особого внимания требует защита объектов промышленности, нефтегазового и топливно-энергетического комплексов.**

**Сегодня отличить вражеский беспилотник от мирного БВС или летательного аппарата малой авиации крайне затруднительно неспециалисту, и основной задачей является идентификация свой/чужой.**

**Основным средством обнаружения дронов сегодня являются РЛС ОВП на базе фазированных решеток.**



## Определение нарушителя с помощью автоматизированных средств радиолокации

The interface displays flight data for a drone (UAV170) and a table of flight rules. The map shows the drone's path (blue line) and a red square indicating a violation point near the village of Дедовское.

**Flight Data:**

- 3 MESSAGE TYPE: FPL -
- 7 AIRCRAFT IDENTIFICATION: UAV170
- 8 FLIGHT RULES: I
- TYPE OF FLIGHT: S
- 9 NUMBER: 1
- 13 DEPARTURE AERODROME: ZZZZ
- 15 CRUISING SPEED: 2
- 16 DESTINATION AERODROME: ZZZZ
- 18 OTHER INFORMATION: DEP/555423N0371309E DEST/555340N0372308E

**Table of Flight Rules:**

| Статус                | Опознавательный индекс ВС | Тип сообщения | Аэродром вылета | Время | Маршрут                                                                                   | Аэродром назначения | Общее расчетное и истекшее время | Прочая информация |
|-----------------------|---------------------------|---------------|-----------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------|-------------------|
| Выполняется           | UAV170                    | FPL           |                 | 1957  | 555017N0371023E/K10M010 DCT<br>555057N0371246E/K10M010 DCT<br>555133N0371407E/K10M010 DCT |                     | 1957                             |                   |
| Согласован            | UAV210                    | FPL           | ZZZZ            | 1500  | 555680N0371836E/K100M100 DCT<br>555680N0372032E/K100M100                                  | ZZZZ                | 0000                             |                   |
| Ожидает подтверждения | UAV300                    | FPL           | ZZZZ            | 1630  | 555320N0379210E/K100M100 DCT<br>555354N0378410E/K100M100                                  | ZZZZ                | 0000                             |                   |
| Выполняется           | UAV200                    | FPL           |                 | 1957  | 555332N0371048E/K10M010 DCT<br>555301N0371116E/K10M010 DCT<br>555228N0371113E/K10M010 DCT |                     | 1957                             |                   |

**Supplementary Information (NOT TO BE TRANSMITTED IN FPL MESSAGES):**  
Дополнительная информация (не передаваемая в сообщениях FPL)

## Определение нарушителя с помощью автоматизированных средств радиолокации

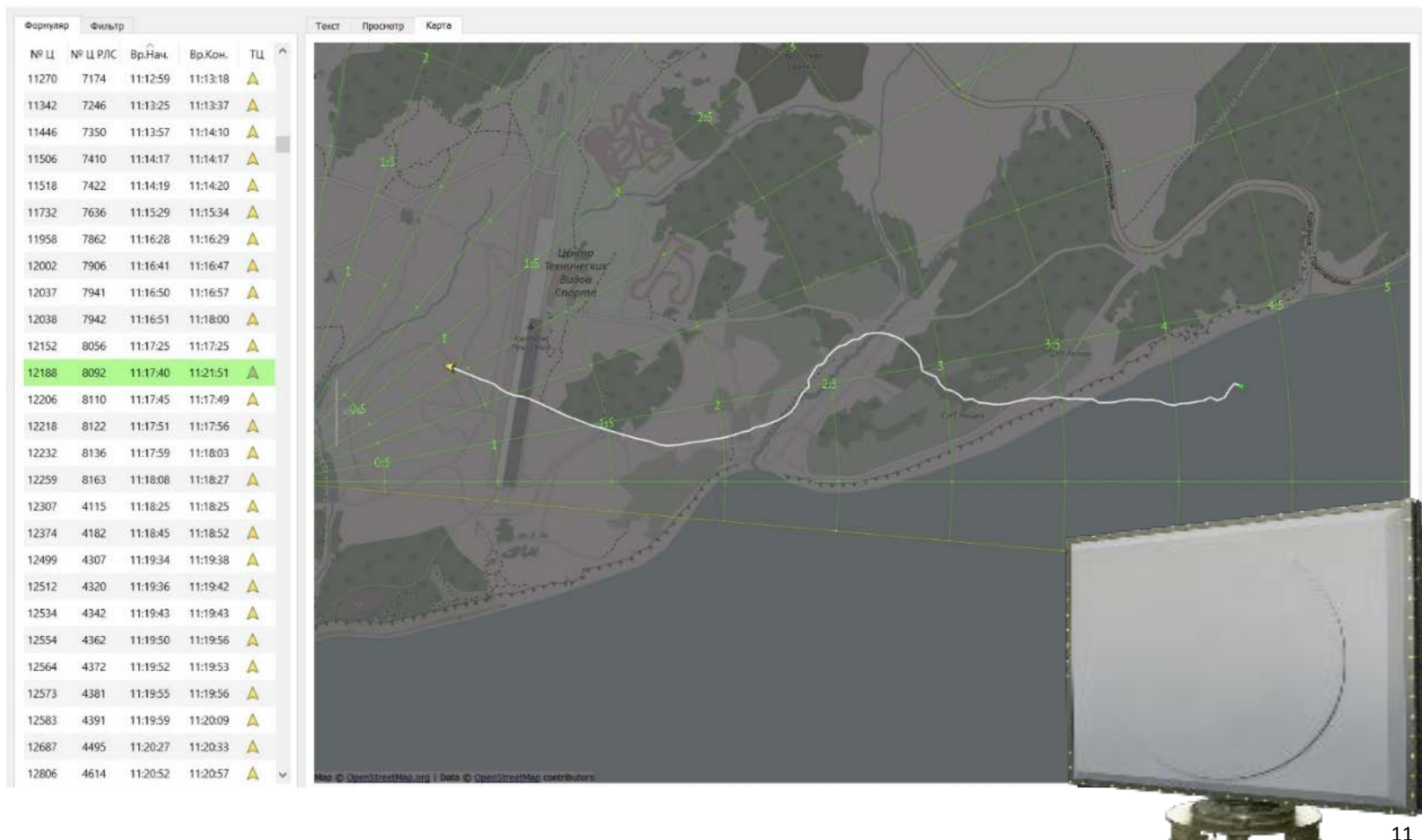


**Неподвижная АФАР,  
обзор 90° 30 км.**



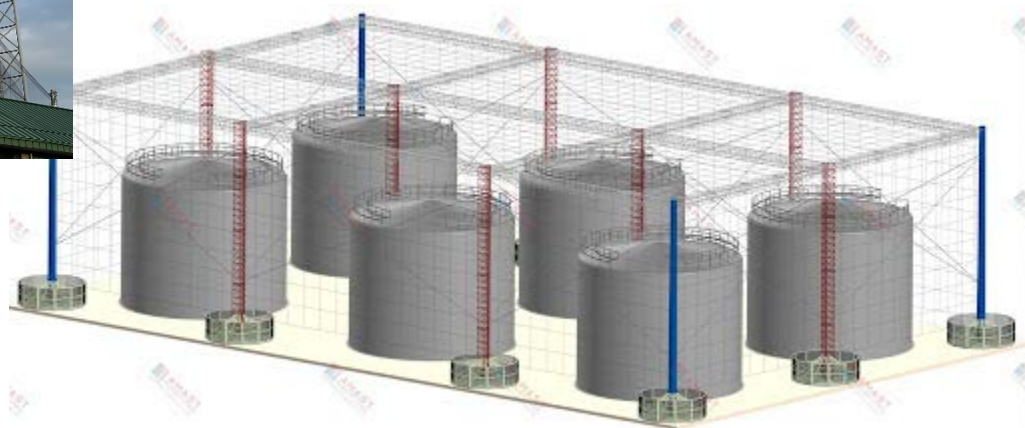
**Вращающаяся АФАР  
обзор 360° 10 км.**

## Определение нарушителя с помощью автоматизированных средств радиолокации



## Инженерная защита объектов

### Бронепанели, сетки, решетки от дронов



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !**

Шилов Олег Витальевич,

WhatsApp: +7 (985) 777-53-93

E-mail: [shilov@1pw.ru](mailto:shilov@1pw.ru)