

## HELIRUSSIA 2017

X международная выставка  
вертолётной индустрии

25 – 26 мая, Красногорск



Роль операционных систем реального времени  
в развитии современной беспилотной авиации

Артём Никитин

**АСТРОСОФТ**

Приоритетная сфера деятельности –  
разработка системного и встраиваемого ПО:

- Операционная система реального времени МАКС
- Компиляторы C/C++
- SDR-модем
- Программное обеспечение для радиолокационных станций

## ЛИЦЕНЗИИ И СЕРТИФИКАТЫ

ФСБ



ФСТЭК



ISO



25



**ЛЕТ**  
МЫ РАЗРАБАТЫВАЕМ  
ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ

100



**ПРОЕКТОВ**  
ЕЖЕГОДНО  
ДЛЯ РОССИЙСКИХ  
И ИНОСТРАННЫХ  
ЗАКАЗЧИКОВ

350



**СОТРУДНИКОВ –**  
ЧИСЛЕННОСТЬ  
КОМПАНИИ

10



**СОТРУДНИКОВ –**  
КАНДИДАТЫ  
ФИЗИКО-  
МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
НАУК

# Беспроводные технологии в авиации



Беспроводное ТВ



Выход в интернет



Дежурное  
освещение



Расшифровка  
меток



Связь  
с аэропортом



Контроль давления  
в шинах

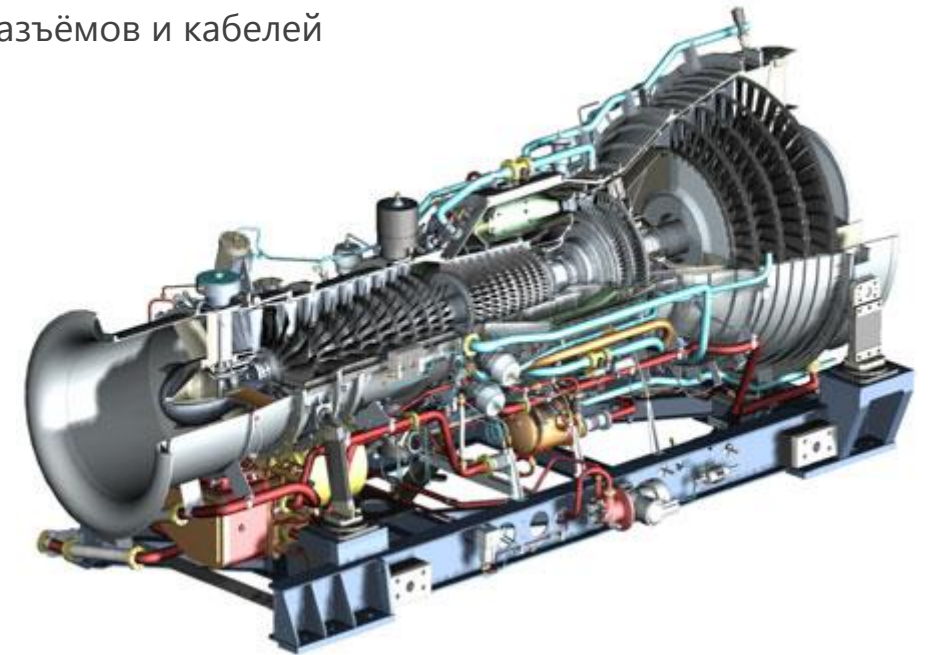


Техническое  
обслуживание

# Беспроводные технологии в авиации

## Внедрение беспроводных технологий в двигатели позволит:

- ✓ Создать высокоэффективные системы нового поколения с гибкой, легко изменяемой структурой
- ✓ Уменьшить на 30 – 50% массу и габариты за счёт уменьшения количества разъёмов и кабелей
- ✓ Повысить надёжность систем автоматического управления
- ✓ Снизить в 2 – 3 раза затраты на техническое обслуживание



# Беспроводные технологии в авиации

Наибольшее развитие технологий



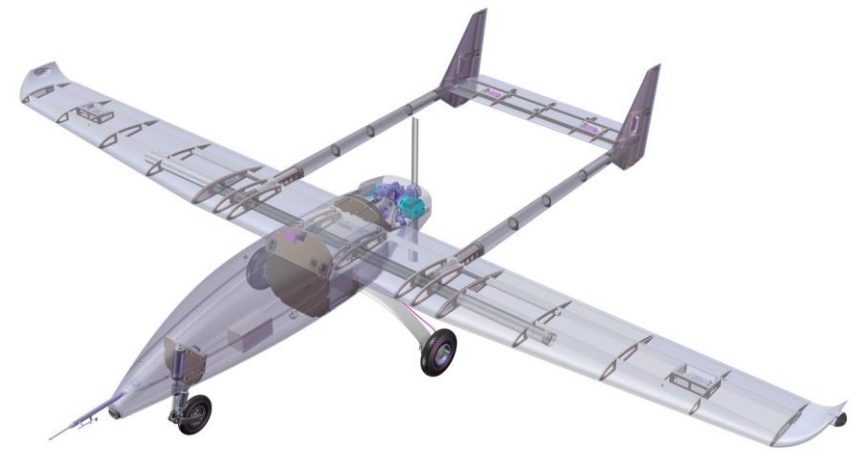
**в БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ**

(системы управления и передачи данных)



# История развития БПЛА

- ✓ В 1933 г. в Великобритании разработан **первый БПЛА** многократного использования Queen Bee
- ✓ 1970-е – 1980-е гг. **СССР был лидером** по производству БПЛА для разведочных целей
- ✓ В 1991 г. БПЛА использовались обеими сторонами во время войны в Персидском заливе
- ✓ В 2008 г. ударные БПЛА ВВС США показали **высокую эффективность** в Афганистане и Ираке
- ✓ С 2013 г. БПЛА начинают использовать **в мирных и коммерческих целях**



# Применение БПЛА в коммерческих целях

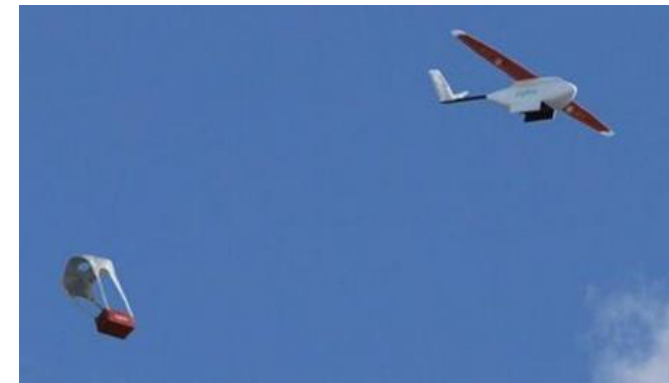
## ● Amazon. Сервис доставки заказов Prime Air

- С 2013 года
- Доставка с помощью дронов
- Время доставки – 30 минут

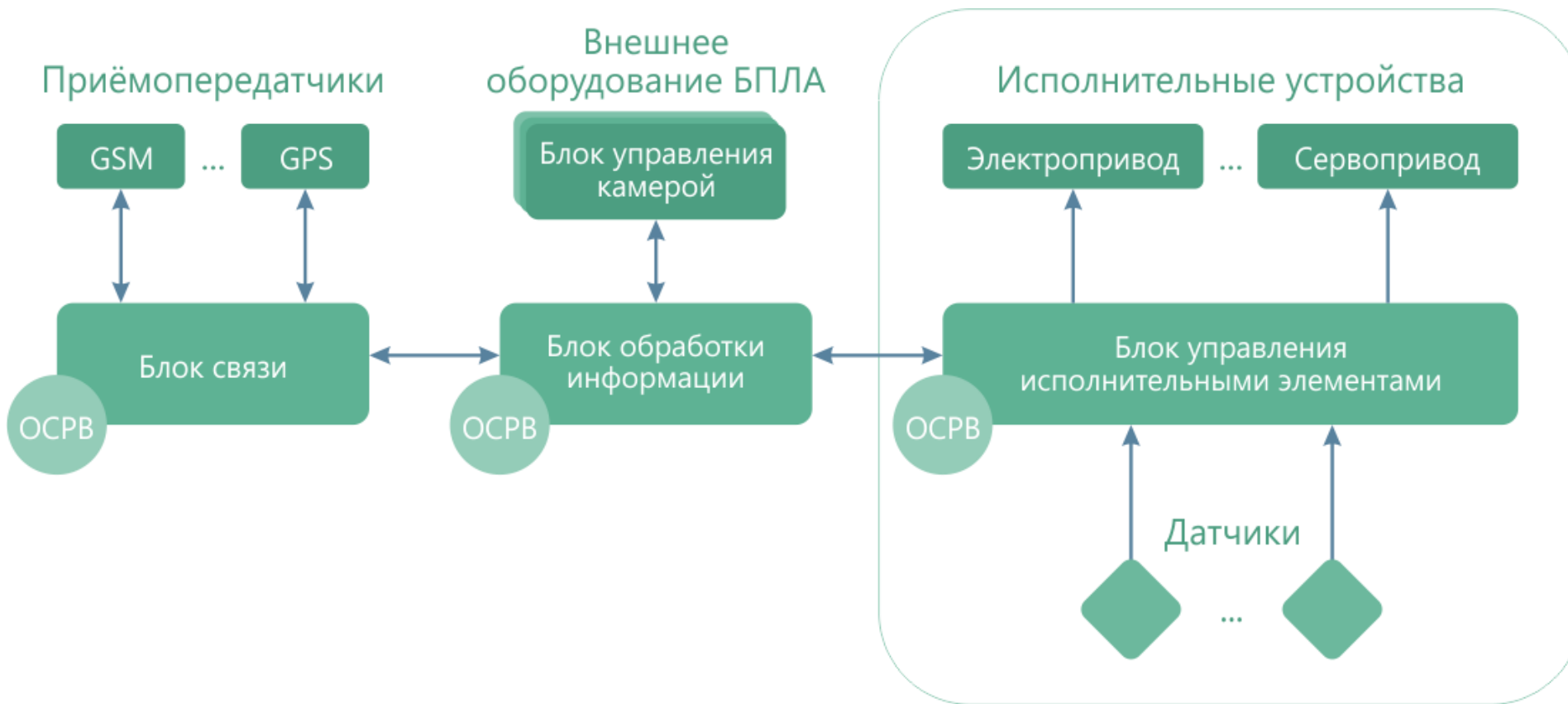


## ● Zipline. Доставка медикаментов и образцов крови

- С 2016 года
- Доставка для жителей Руанды
- БПЛА самолётного типа



# Программное обеспечение БПЛА



ОСРВ – операционные системы реального времени для встраиваемых систем



# Операционные системы реального времени

## Зачем нужны ОСРВ?



### **ускорить производство ПО**

многозадачность, приоритеты, семафоры, таймеры и прочее – «из коробки»



### **упростить структуру**

сосредоточиться на сути задачи, платформо-специфичные сервисы оставить ОС



### **повысить надежность**

тестирование ОС зачастую тщательнее, чем конечных решений (особенно на ранних этапах)



## **Производительность**

Совместное решение задачи  
множеством устройств



## **Надёжность**

Распределённое  
резервирование данных

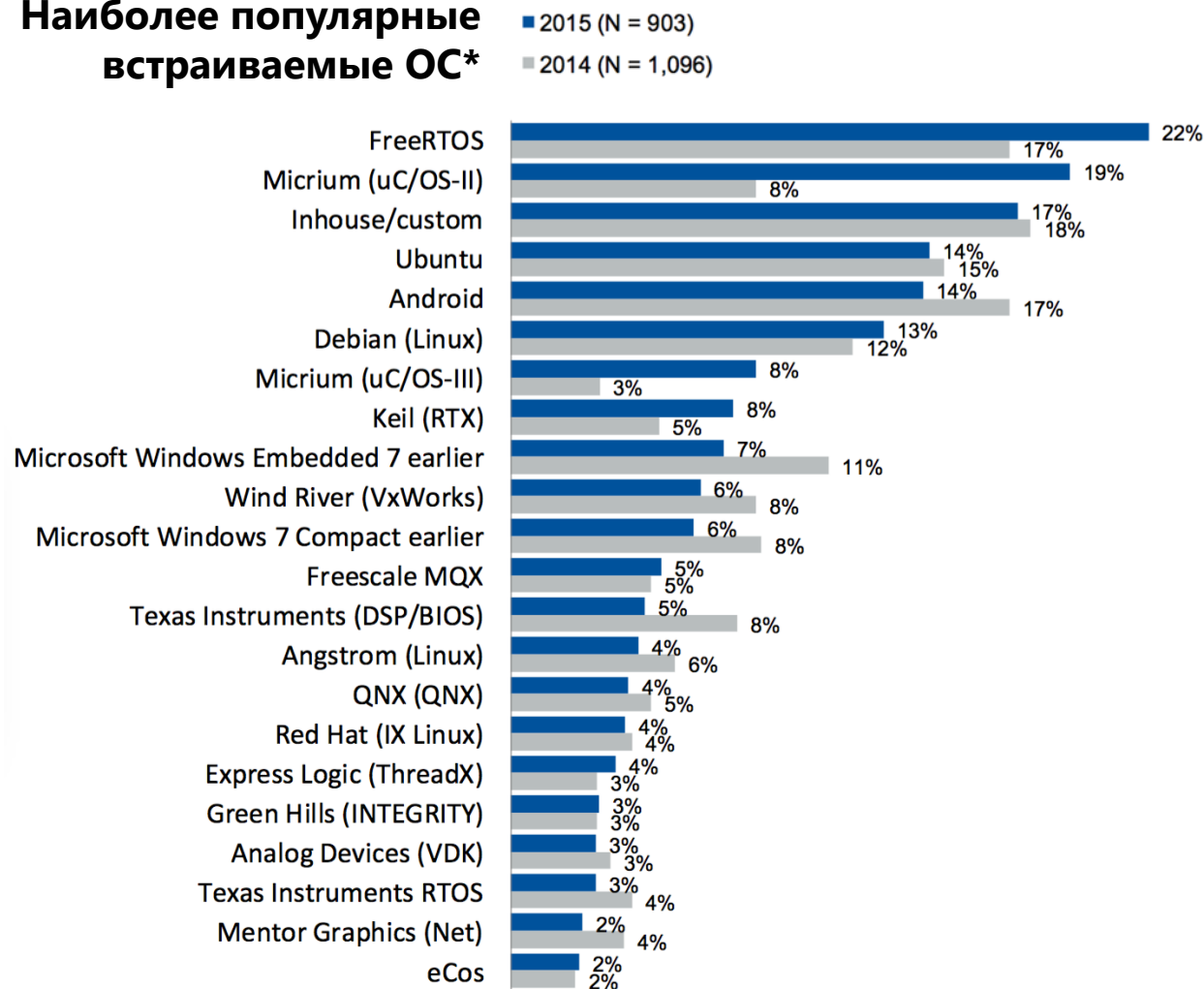


## **Масштабируемость**

Автоматическая реконфигурация  
сети устройств Mesh

# ОСРВ в мире

## Наиболее популярные встраиваемые ОС\*



70%

Embedded-решений в мире созданы с использованием ОС

40%  
рынка

=  + 

0

Российских ОС в списке



## ВПК США в области авионики

использует разработки американской компании Green Hills Software

Никакого стороннего  
проприетарного ПО



~~OPEN  
SOURCE~~

Никакого свободного ПО



Гарантия отсутствия НДВ

# МАКС

ОСРВ

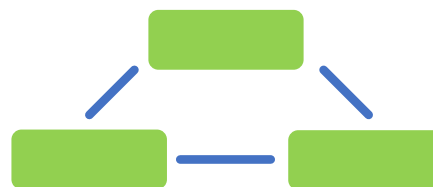
встраиваемая операционная система реального времени для беспилотных летательных аппаратов

## Возможности:

Стандартный функционал мировых ОСРВ

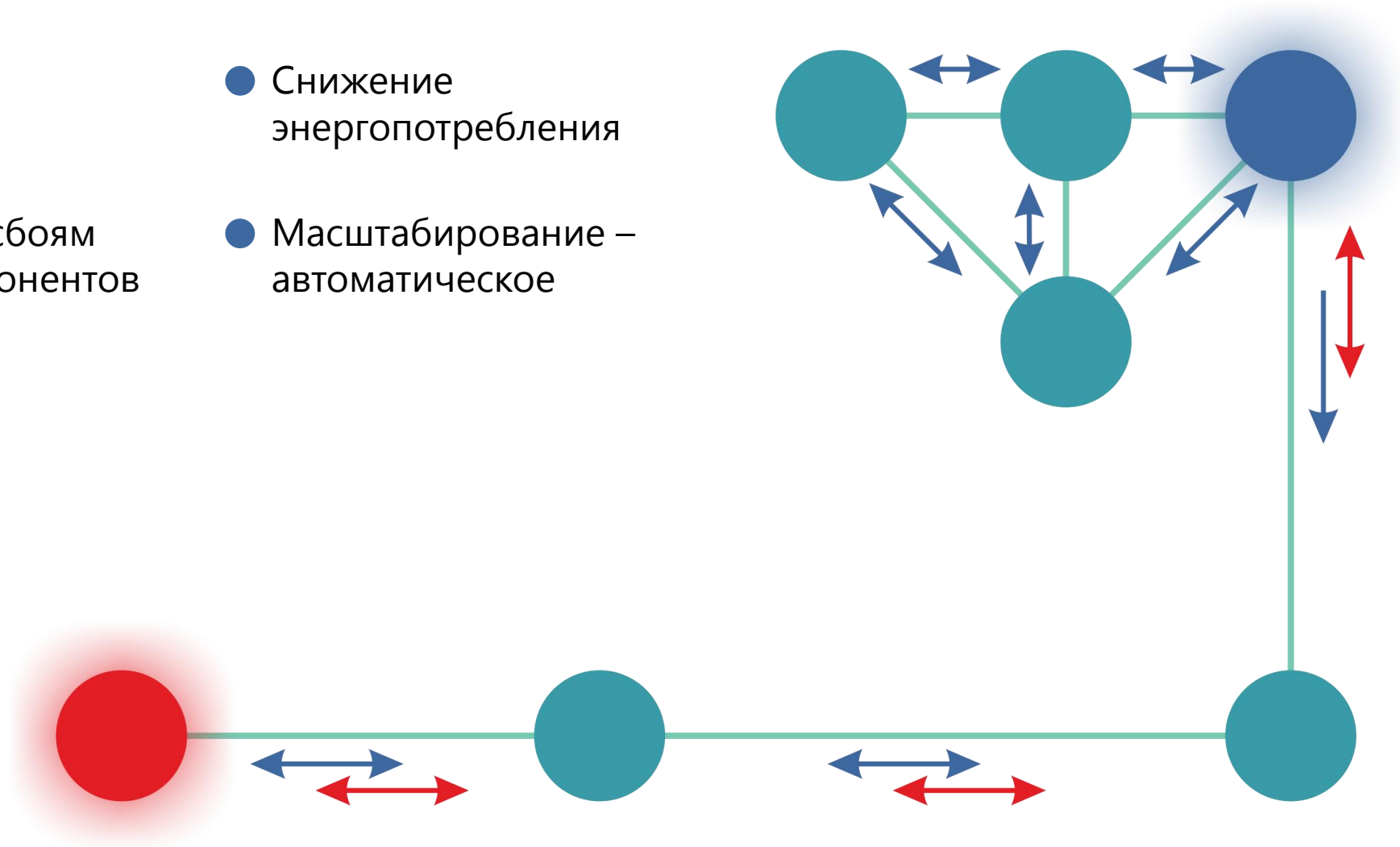


Уникальные механизмы организации взаимодействия множества устройств



# Mesh: новые возможности для управления БПЛА

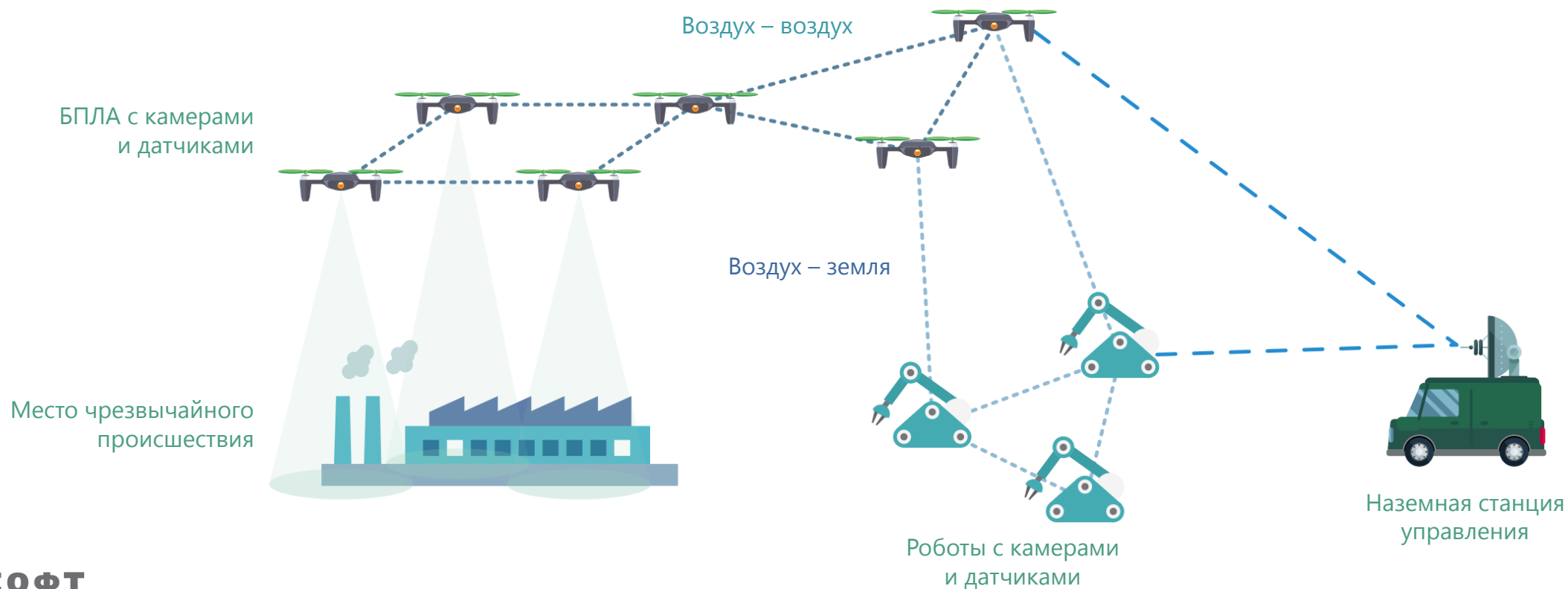
- Повышение дальности связи
- Устойчивость к сбоям отдельных компонентов
- Снижение энергопотребления
- Масштабирование – автоматическое



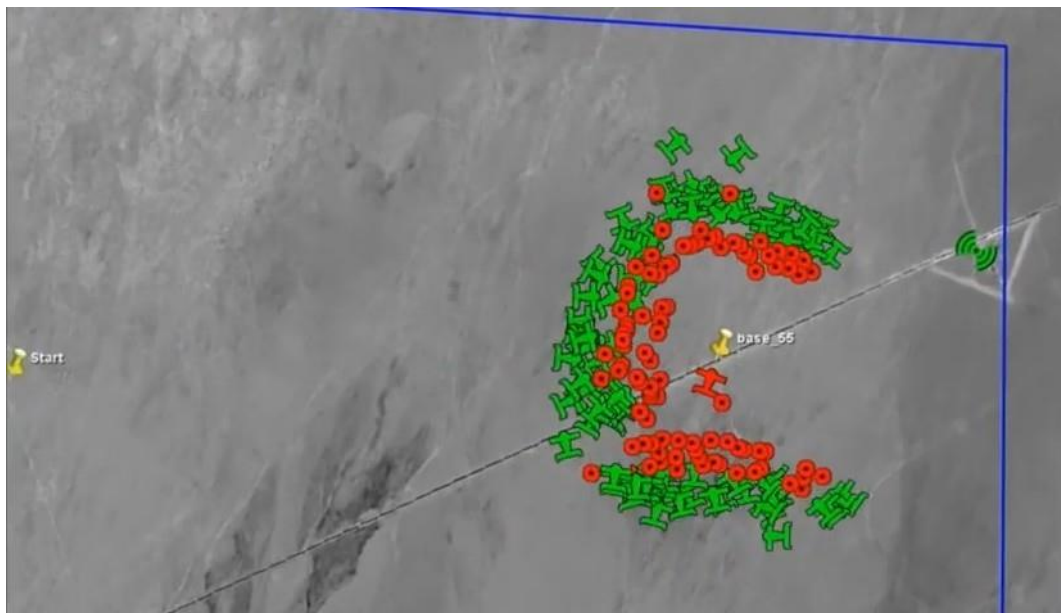
# Управление полетами БПЛА роем

## Роевой интеллект

- Каждый агент следует простым базовым правилам
- Агенты взаимодействуют между собой и с окружающей средой
- Скоординированные действия большого количества агентов
- Система действует как единый организм



## Управление полетами БПЛА роем



ПЕНТАГОН УСПЕШНО ИСПЫТАЛ  
РОЙ ИЗ 103 БЕСПИЛОТНИКОВ



INTEL УСТРОИЛА ШОУ  
С СОТНЕЙ БПЛА



# Управление полетами БПЛА роем

## Использование БПЛА для разведки

БПЛА взлетает с машины базирования, облетает заданную траекторию, выполняет задачу по разведке местности самостоятельно или взаимодействуя с подобными БПЛА других боевых машин



## Российская ОСРВ

- Отсутствие НДС
- Регистрация в Роспатент
- Сертификация ФСТЭК (в процессе)
- Поддержка российского «железа»
- Русскоязычная ГОСТ документация
- Поддержка на русском языке

## Мирового уровня

- Все стандартные механизмы ОСРВ
- Микроядро
- Производительность сравнима с лидерами рынка
- Поддержка популярных сред разработки
- Подробная документация
- Шаблонные проекты для быстрого старта

### ОСРВ МАКС позволит



Быстрее начать  
разработку устройства












Быстрее вывести  
устройство на рынок



Уменьшить расходы  
при производстве  
и продвижении

# Сферы применения ОСРВ МАКС

-  Датчики, сенсоры, преобразователи
-  Системы «Умного дома», «Умного города»
-  Организация связи
-  Интернет вещей (Internet of Things, IoT)
-  Промышленная автоматика, управление
-  Робототехника
-  Медицинское оборудование
-  Ж/д транспорт
-  Потребительская электроника

**МАКС**  
ОСРВ

**Артём Никитин**  
коммерческий директор  
[www.astrosoft.ru](http://www.astrosoft.ru)  
(812) 494-90-90