



"Перспективы создания систем автоматической посадки БПЛА на надводный корабль с использованием интеллектуальной системы технического зрения"

Уникальный номер проекта RFMEFI60715X0127





Цель проекта – оснащение кораблей ВМФ и судов гражданского флота беспилотными авиационными системами с минимальными затратами сил и средств

Задачи, решаемые беспилотниками для флота:

1. Разведка обстановки, наблюдение и целеуказание
2. Доставка малогабаритных, срочных грузов и почты
3. Обеспечение спасательных операций
4. Ретрансляция радиосигналов

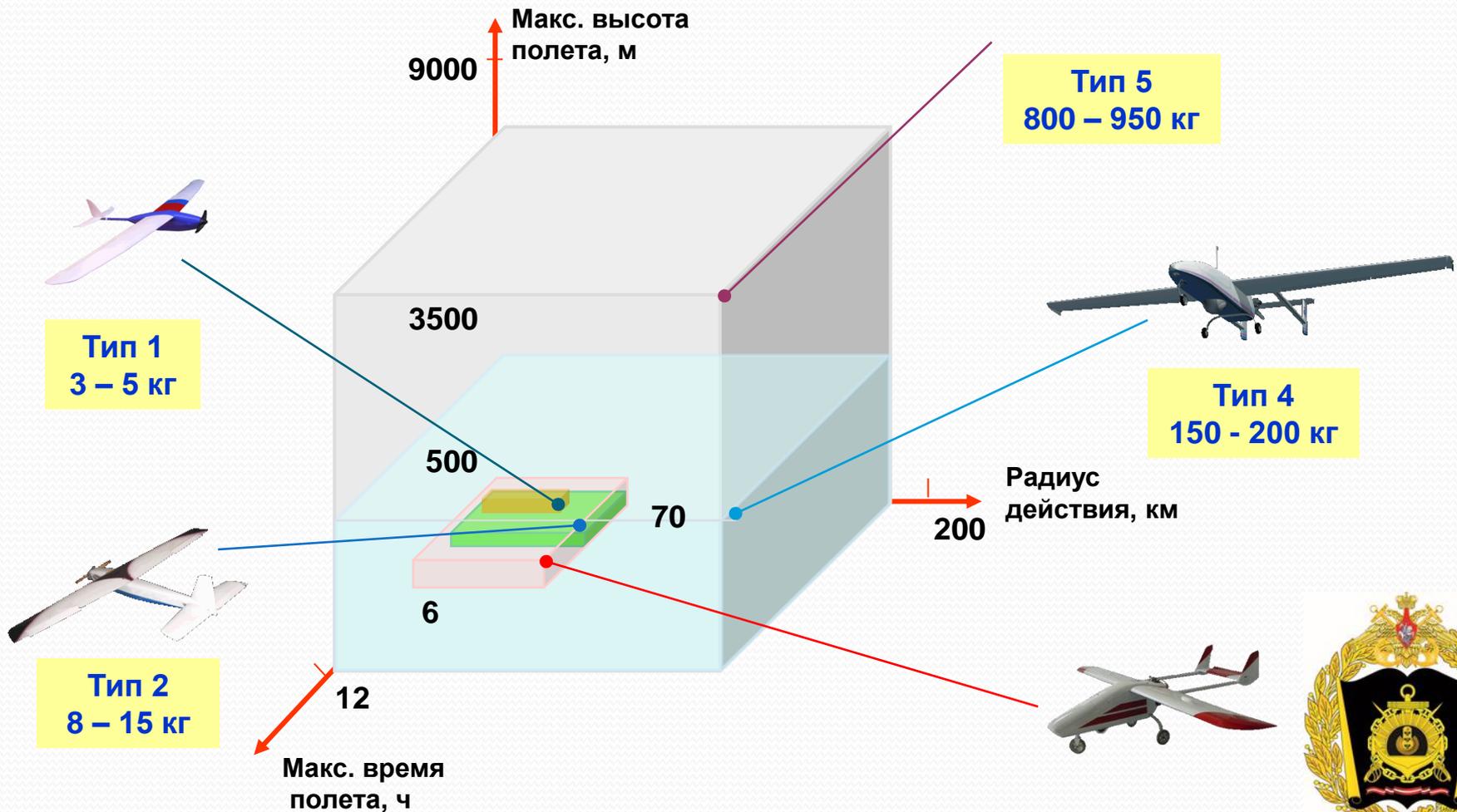
Основные сложности применения на флоте:

1. Ограниченные возможности посадки БЛА
2. Недостаточная автономность аппаратов
3. Сложные условия применения (метео и т.д.)





Обобщенная классификация беспилотных летательных аппаратов





Основные типы беспилотных летательных аппаратов, предлагаемые для флота



БЛА вертолётного типа классической схемы



БЛА вертолётного типа соосной схемы



БЛА самолётного типа



БЛА - конвертопланы





Преимущества БЛА над пилотируемой авиацией

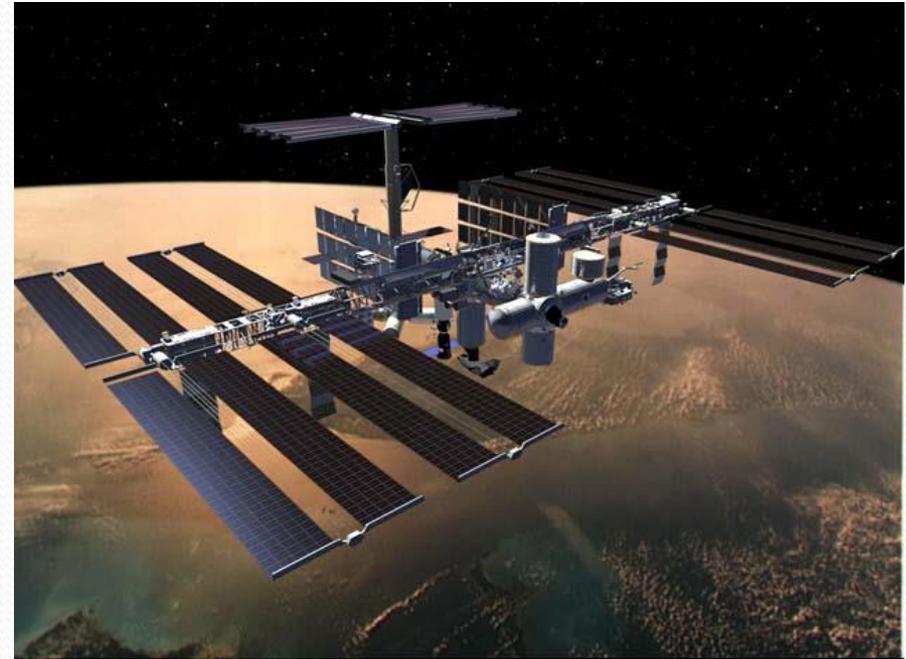
- ✓ Отсутствие пилота на борту – отсутствие риска утраты экипажа;
- ✓ Небольшие экономические затраты использования БЛА.
Для сравнения, стоимость летного часа:
«Ан-2» 27 т.р.,
«Ми-8» 75 т.р.,
«БЛА Supercam» 10 т.р.;
- ✓ Отсутствует фактор субъективности;
- ✓ Возможность осуществления круглосуточного мониторинга по заранее установленному маршруту;
- ✓ Взлет, полет по маршруту и посадка осуществляются в автоматическом режиме, даже если утеряна связь с НСУ;
- ✓ Возможность получать снимки или видеоряд с точной географической привязкой;
- ✓ Экологичность;
- ✓ Возможность обследовать территорию на минимальной высоте в 100 м;
- ✓ Низкий уровень шума по сравнению с пилотируемой авиацией;
- ✓ Малые габариты и взлётный вес;
- ✓ Не требуется взлетно-посадочной полосы;
- ✓ Не требует долгосрочного и дорогостоящего обучения операторов.





Преимущества БЛА над спутниками

Спутник - низкое разрешение снимков, высокая зависимость от погодных условий



Преимущества БПЛА над спутниками:

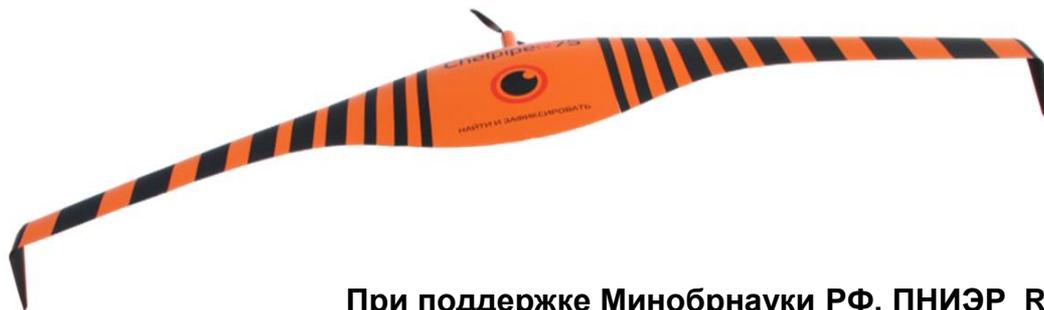
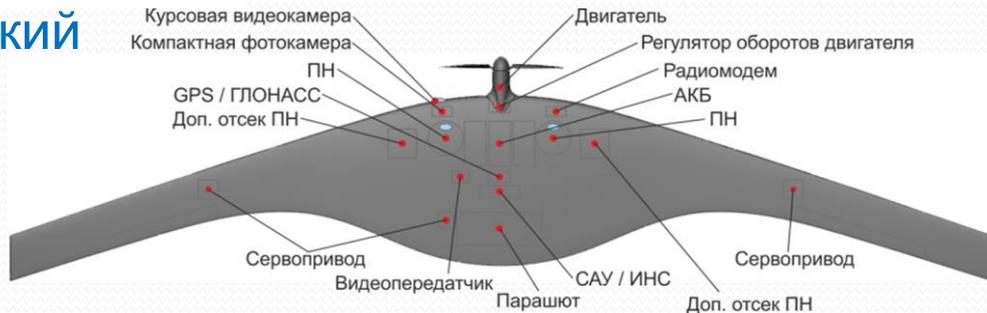
- Возможность работы в неблагоприятных погодных условиях (дождь, туман, ветер до 15 м/с, сильная высотная облачность)
- Возможность получения данных в режиме «реального времени»
- Возможность обнаружения небольших объектов





Беспилотный летательный аппарат S-350

Размах крыльев	3.2 м
Длина	0.8 м
Взлетный вес	10 кг
Двигатель	Электрический
Скорость	65-130 км/ч
Дальность связи	90 км
Время полета	до 5 ч
Полезная нагрузка	Стабилизированная фото – или видео-камера, тепловизор





Особенности Supercam 350

- Развертывание комплекса в состояние готовности 3 мин;
- Запуск БЛА с пневматической или эластичной катапульты;
- Автоматический полет БЛА по заданному маршруту с возможностью изменения программы полета;
- Возможность передачи управления БЛА с одной НСУ на другую;
- Автоматический возврат БЛА на заданную точку при возникновении нештатной ситуации (исчезновение телекодированной линии);
- Передача видео с БЛА на НСУ и терминал, с записью и выводом данных (скорость, высота, координаты геодезические/прямоугольные, продолжительность полета, напряжение питания АКБ, время по Гринвичу) на принимаемое видео;
- Возможность эксплуатации одним человеком;
- Одновременное управление до 4-х БЛА с одной НСУ
- Шифрование телекодированной линии по ГОСТ 28147-89.





Основное ограничение – проблема посадки

Решения:



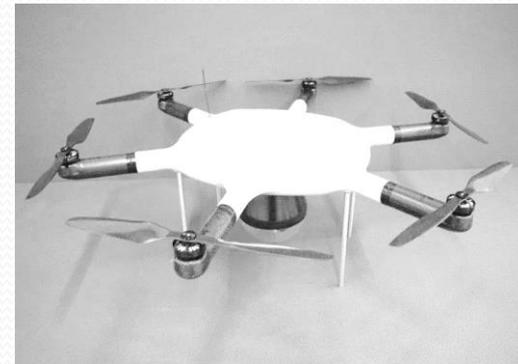
Посадка в сеть



Посадка на трос



Применение БЛА
вертолётной или
мультироторной
схемы





Этапы операции посадки БЛА:

- обнаружение и распознавание корабля – посадочной площадки;
- определение взаимного положения БЛА и корабля, параметров курса, скорости, качки, метеоусловий и т.д.
- определение траектории подхода к посадочной площадке;
- выполнение подхода на дистанцию захода на посадку
- определение траектории захода на посадку и снижение
- выявление посадочных ориентиров и нацеливание на посадочное устройство
- сближение с посадочным устройством и точная корректировка курса
- захват БЛА посадочным устройством и посадка.





Решение для полной автоматизации операций посадки – интеллектуальная система технического зрения.



Система обеспечивает:

- обнаружение корабля на дистанции до 5 км
- распознавание посадочных ориентиров на удалении 600 – 800 м;
- определение взаимной ориентации БЛА и корабля и расчет траектории сближения и захода на посадку;
- контроль на конечном участке траектории

В основе системы – интеллектуальный контроллер технического зрения

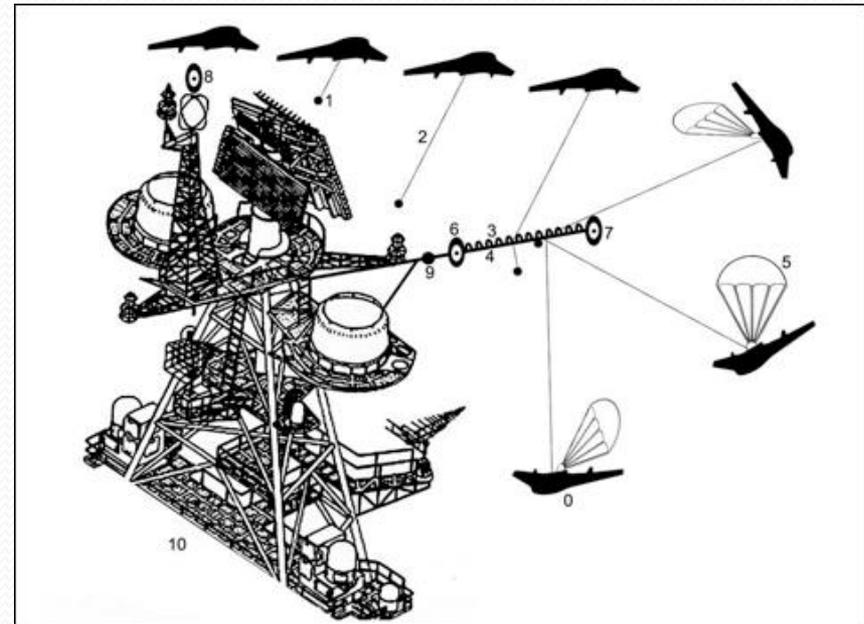




Выбор оптимальной схемы гашения энергии при посадке:



Посадка на жесткую балку



Посадка на жесткую балку

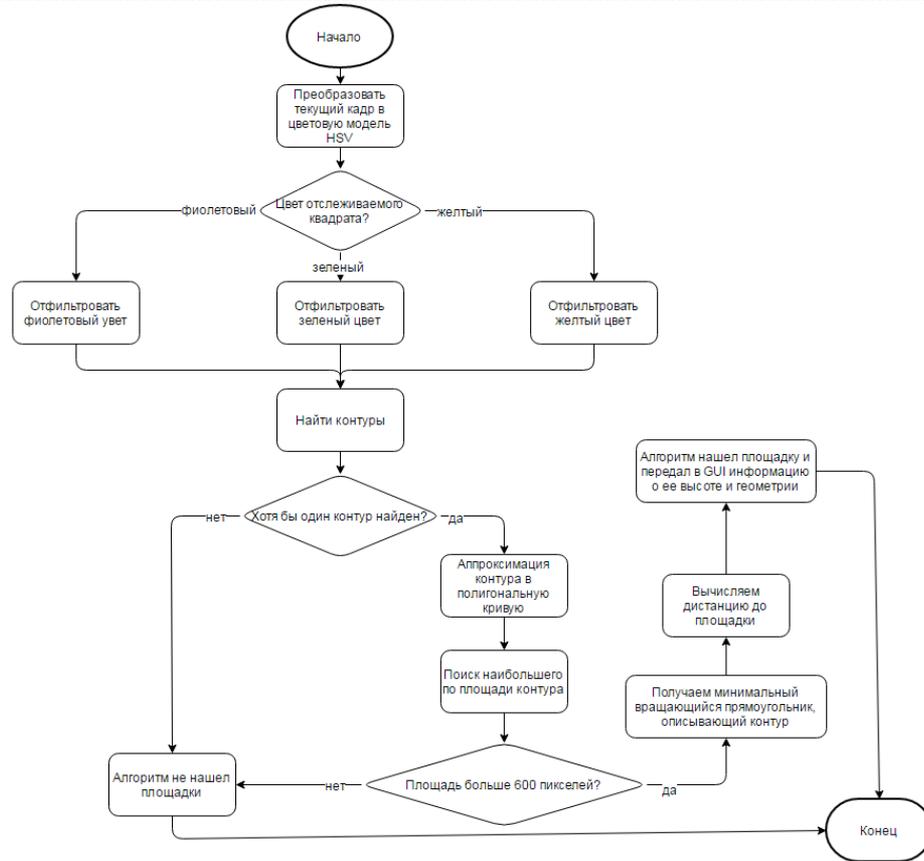
По результатам расчетов прочности БЛА Supercam
выбран вариант посадки на трос



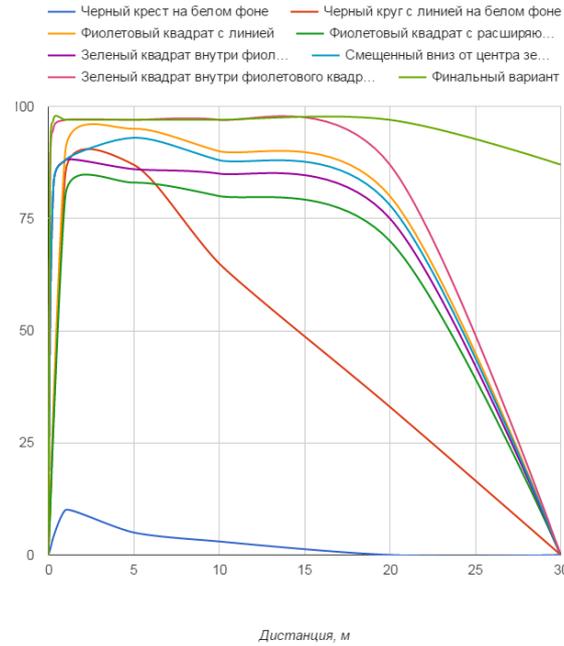


Проведена оценка работоспособности алгоритмов распознавания посадочных ориентиров

При поддержке Минобрнауки РФ. ПНИЭР RFMEFI60715X0127



Структура алгоритма распознавания посадочных ориентиров



Результаты оценки работоспособности алгоритма





Первые эксперименты посадки на трос с аппаратами Supercam S 350





Основная перспектива развития проекта – создание более тяжёлых аппаратов вертикального взлёта и посадки, способных функционировать автономно



Взлётный вес – 700 кг,
Дальность – до 2000 км,
Полезный груз – 150 – 200 кг
Срок запуска в серию –
2021 г.



Взлётный вес – 300 кг,
Дальность – 1000 км,
Полезный груз – 60 – 80 кг
Срок запуска в серию –
2019 г.

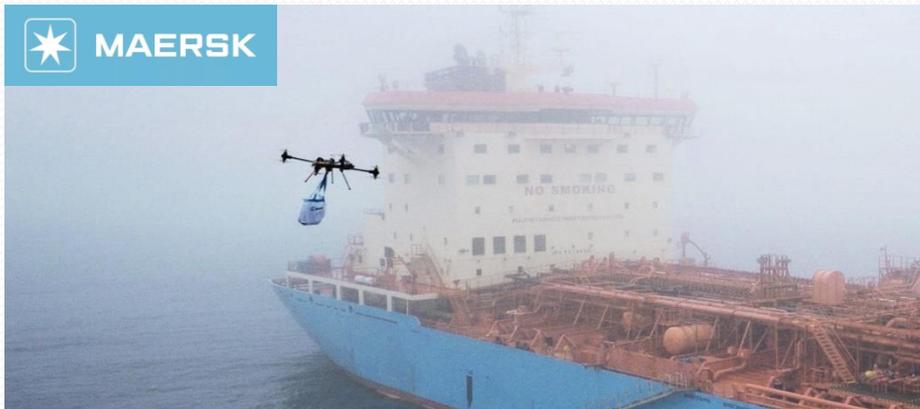
Перспективные БАС Supercam





Концепция автономной доставки грузов с беспилотными аппаратами – зарубежные аналоги

При поддержке Минобрнауки РФ. ПНИЭР RFMEFI60715X0127





Перспектива развития проекта – быстрое оснащение флота малыми БЛА самолётного типа

При поддержке Минобрнауки РФ. ПНИЭР RFMEFI60715X0127



Посадка БЛА на трос



Старт БЛА с катапульты



Все компоненты системы
есть уже сегодня!





Перспектива выхода на гражданский рынок – БЛА на мобильных платформах и беспилотная доставка



- Возможность одновременного управления несколькими аппаратами одним оператором
- Возможность передачи управления от одного оператора другому

**БАС –
средство
доставки на
«последней
миле»**



**Построение сетевой архитектуры управления
«роем» беспилотников**





Перспектива выхода на гражданский рынок – БЛА на мобильных платформах и беспилотная доставка



Интеграция БАС в различные мобильные платформы



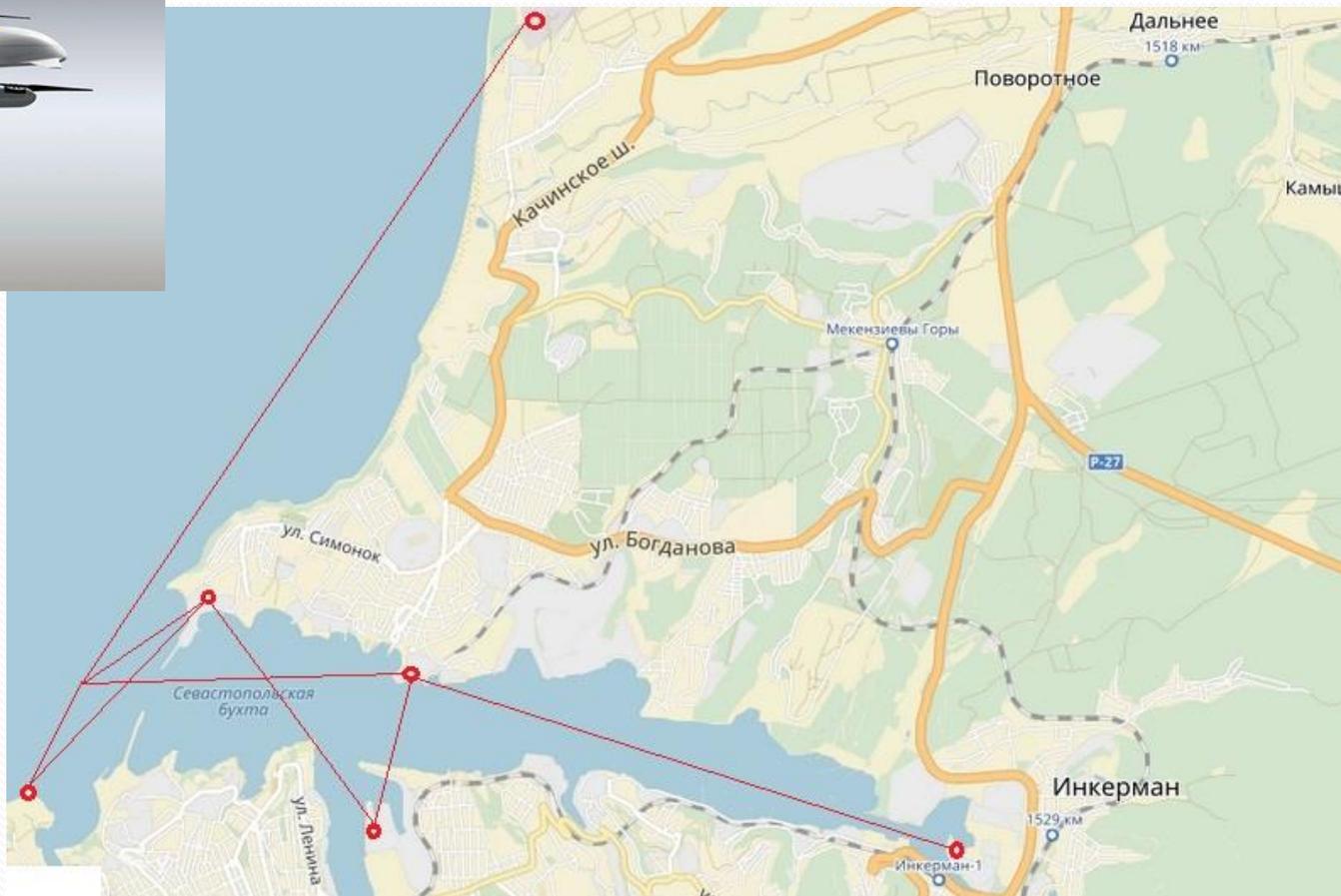


Предложение по пилотному проекту доставки в Севастополе



Прототип БАС Supercam
вертикального взлёта и
посадки г/п 5 кг

Срок запуска
проекта – 2017 г.



Предлагаемый вариант схемы маршрутов БАС



Результат проекта – серийное производство



Лицензия на разработку, производство и ремонт авиационной техники



ООО «Финко» является серийным изготовителем беспилотных летательных аппаратов, разработчиком и изготовителем бортовых систем управления и связи.



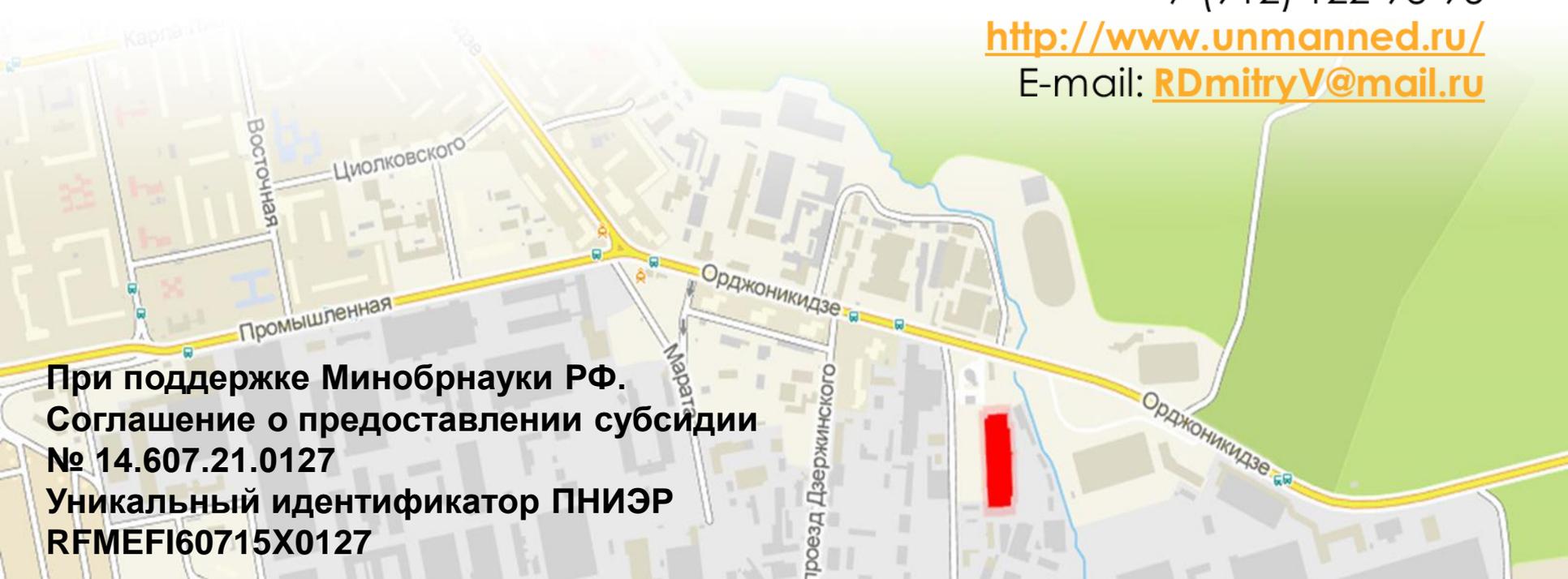


Спасибо за внимание!



**Черноморское Высшее Военно-Морское Училище
им. П.С. Нахимова,
г. Севастополь, ул. П. Дыбенко, 1 а
ООО «Финко», Группа Компаний «Беспилотные Системы»
г. Ижевск, ул. Мельничная, 34 а,
тел./факс +7 (3412) 51-51-65; тел. +7 (3412) 47-78-20;
+7 (912) 122-93-95**

<http://www.unmanned.ru/>
E-mail: RDmitryV@mail.ru



**При поддержке Минобрнауки РФ.
Соглашение о предоставлении субсидии
№ 14.607.21.0127
Уникальный идентификатор ПНИЭР
RFMEFI60715X0127**