



Автономный беспилотный авиационный комплекс охраны и мониторинга территории

на основе универсальных роботизированных платформ
(УРП), предназначенных для базирования беспилотных
воздушных судов (БВС)

Описание задач охраны и безопасности, решаемых комплексом на основе УРП¹ и БВС²

- Оптико-электронный и радиолокационный мониторинг территории и периметра (границы) объектов, включая прилегающую полосу;
- Сбор и предоставление информации о ситуационной обстановке в режиме времени, близком к реальному;
- Выявление и фиксация источников теплового, оптического (светового) и радиоизлучения;
- Обнаружение и определение координат целей, целеуказание и передача данных в защищенную сеть на пункт управления;
- Сопровождение мобильных целей;
- Обеспечение ситуационной осведомлённости за счёт непрерывного контроля за территорией множеством БВС, базирующихся на УРП и работающих в режиме «роя»;
- Наблюдение за приземным воздушным пространством и выявление «чужих» БВС;
- Оперативная картография (в особенности – при развертывании временных сооружений и объектов в незнакомой, не имеющей достаточного картографического и геодезического обеспечения местности)
- Организация и поддержание ретрансляционных сетей для обеспечения покрытия территории цифровой радиосвязью* (в т.ч. мобильной GSM|GPRS с применением виртуальных базовых станций)
- Обеспечение «низковысотной безопасности» в районах развертывания сетей УРП (при интеграции БВС-перехватчика, либо иных систем противодействия дронам - нарушителям)**

1 – УРП – Универсальная роботизированная платформа базирования беспилотных летательных аппаратов вертикального взлёта и посадки

2 – БВС – Беспилотное воздушное судно

* - Виртуальные базовые станции в комплект не включены

** - БВС-перехватчик, или иные системы типа «Антидрон», в комплект не включены

Назначение УРП



- **Базирование БВС на УРП**, включая хранение, автоматическое управление взлётом, выполнением полётного задания и посадкой на УРП единичного БВС, базирующегося на УРП, или группами БВС, базирующихся на нескольких УРП, что позволяет исключить человека - оператора из контура управления БВС
- **Инфраструктурное обеспечение автономной** и непрерывной, в режиме **24/7/365, эксплуатации БВС**, базирующихся на УРП, причём конструкцией УРП предусмотрена возможность базирования на одной УРП нескольких различных БВС различных производителей, отличающихся конструктивно
- **Создание автоматических, автономных сетей регулярного автоматического беспилотного авиационного мониторинга** объектов и территорий, в том числе удалённых и труднодоступных, без участия человека – оператора в процессе мониторинга
- Обеспечение мониторинга и охраны **неограниченных по размерам территорий**, в пределах которых осуществляется непрерывная **работа различных БВС**, интегрированных посредством УРП в единую динамическую сетевую структуру, с учетом необходимой кратности резервирования систем
- Организация, во взаимодействии с существующими и перспективными системами управления движением БВС (такими как система RUTM), безопасной и **управляемой зоны/территории полетов БВС различных видов и типов**, организация **управляемых воздушных коридоров для БВС**
- **Кратное снижение транзакционных издержек** участников, в том числе операторов – эксплуатантов БВС, от 2 до 10 раз в сравнении с традиционно применяемыми дистанционно пилотируемыми БВС

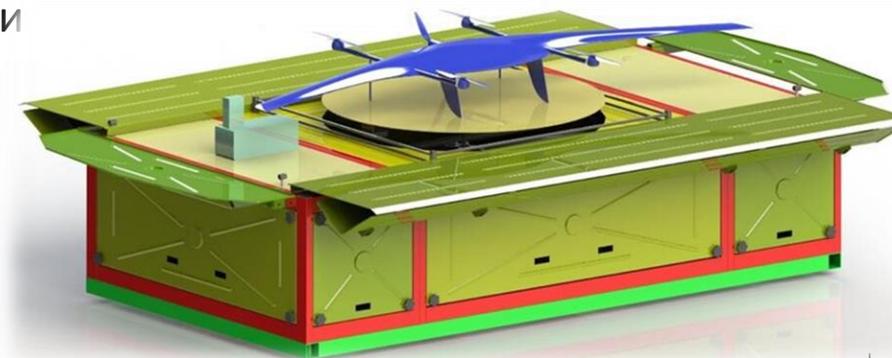


Основные задачи, решаемые УРП

- Управление полётными заданиями и удаленная загрузка полётных заданий в САУ БВС, базирующего на УРП
- Обеспечение технической возможности «ручного» режима управления БВС и передачи управления оператору
- Обеспечение управления взлётом БВС с УРП и посадкой БВС на УРП
- Наблюдение за воздушным пространством и обеспечение технической возможности управления маршрутами всех БВС в зоне действия средств связи УРП
- Предотвращение столкновений БВС между собой и с препятствиями, исключение коллизий
- Выявление «чужих» БВС по результатам радиопеленгования или оптического обнаружения
- Управление посадкой БВС, организация очереди на посадку
- Получение, обработка и передача внешним пользователям полученной информации беспилотного мониторинга
- Замена АКБ или заправка БВС топливом*
- Диагностика и регламентное межполётное ТО БВС



Предусмотрено исполнение на мобильной базе



Стационарное (контейнерное) исполнение

* - система заправки жидким топливом разрабатывается и будет испытана в 2022 г.

Показатели назначения единичной УРП

УРП обеспечивает:

- **Полную автоматизацию полётов БВС, включая:**
 - автоматизацию и роботизацию процессов загрузки полётного задания
 - автоматическое управление взлётом, выполнением полётного задания, посадкой БВС,
 - межполётное техническое обслуживания
 - зарядку или замену аккумуляторов БВС, заправку топливом (для БВС с двигателями внутреннего сгорания)*
 - предполётную диагностику БВС с оценкой достаточности остаточного ресурса для выполнения следующего полётного задания
- **Получение и первичную обработку данных мониторинга, получаемой от базируемого БВС, и передачу внешнему потребителю информации, полученной в результате выполненной обработки данных**
- **Поддержание эксплуатационной готовности системы – непрерывно, днём и ночью, в режиме 24/7/365**
- **Установление связи со всеми БВС и пилотируемыми ВС, находящимися в зоне обслуживания УРП**
- **Корректировка при необходимости предотвращения столкновений и иных коллизий траекторий всех наблюдаемых БВС и предупреждение о возможных коллизиях всех пилотируемых ВС в зоне обслуживания УРП**

* - Заправка топливом находится в стадии доработки

Технические характеристики единичной УРП

- Минимальное время цикла подготовки БВС к повторному применению после посадки на УРП - не более 2 мин.
- Диапазон внешних температур: от -50°C до $+45^{\circ}\text{C}$ (исполнение У1 по ГОСТ 15150-69, возможны иные исполнения по заказу)
- Предусмотрена эксплуатация при воздействии любых атмосферных факторов – дождь, снег и т.д.
- Дальность связи между УРП и БВС определяется конструкцией БВС и составляет от 7,0 и до 30,0 км
- Рабочие частоты модемов КРЛ и приёмо-передающих устройств ЛПД – 433 и 868 МГц; 2,4 и 5,5 ГГц;
- Пропускная способность ЛПД – не менее 10 Мбит/с
- Способы наблюдения за воздушным пространством в пределах зоны обслуживания УРП: получение данных GNSS в результате радиообмена, радиопеленгация БВС как источников радиоизлучения; применение системы GBAS
- Погрешность определения координат БВС в пределах зоны обслуживания УРП и отклонение БВС от глиссады при снижении перед посадкой – не более 5% от высоты полёта;
- Количество одновременно наблюдаемых, сопровождаемых и управляемых БВС в зоне обслуживания УРП – не менее 10, при этом количество одновременно наблюдаемых и сопровождаемых пилотируемых ВС – не менее 4

Основные характеристики сети на базе УРП

- предусмотрена эксплуатация **разнотипных БВС** с одной УРП
- **сетевая модель** применения УРП предусматривает **мультиагентное управление** БВС и ресурсами сети
- обеспечивается **интеллектуальное управление** взлётом, посадкой и полётом БВС в «зоне обслуживания» каждой УРП
- обеспечивается **управление несколькими БВС с одной УРП**
- обеспечивается **распределение БВС между несколькими УРП и оптимальное***
- **формирование полётных заданий** и «очереди на посадку» с учётом фактически доступных ресурсов сети в каждый момент времени
- предусмотрен **учёт локальных погодных условий** в зоне обслуживания каждой из УРП сети при планировании полётных заданий и использовании ресурсов сети

* - находится в стадии доработки



- предусмотрен **анализ готовности к вылету** каждого из БВС, базируемых в сети УРП, и формирование полётных заданий с учётом этой готовности
- обеспечивается **наблюдение за воздушным пространством** в пределах объединенной зоны обслуживания всех УРП сети



ТАМБОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА

Виды УРП



ЭСКО
3Э

Состав комплекса, состоящего из УРП и БВС

Типовая универсальная роботизированная платформа – УРП включает:

- система контроля воздушного пространства и траектории БВС
- система захвата, удержания и позиционирования БВС на УРП
- система замены и перезарядки АКБ БВС или заправки ГСМ для беспилотников с ДВС или ГТД
- система защиты УРП и БВС от факторов внешней среды
- система внешней охраны
- система энергообеспечения
- вычислительные средства УРП
- средства связи УРП с БВС

БВС, адаптированный к применению с УРП:

- БВС вертикального взлёта и посадки мультироторной (коптер) или гибридной (конвертоплан, квадплейн) аэродинамической схемы
- полезные (целевые) нагрузки различного назначения



Программно – аппаратные составляющие систем связи в составе сетей УРП

- ПО для управления сервисами сети УРП
- облачная система обработки и хранения данных мониторинга
- защищенная система передачи данных с использованием VPN
- модули связи GSM/GPRS, Ethernet, ВОЛС для связи УРП между собой в различной местности
- аэронавигационные системы в составе аппаратных средств УРП (GBAS, метеостанции, и проч.)

Специальные системы УРП (включаются в состав УРП опционально):

- система повышения автономности работы
- оборудование связи с БВС, увеличивающее дальность до 50 – 70 - 90 км
- системы спутниковой связи
- дополнительная криптозащита каналов передачи данных

Система контроля воздушного пространства и управления посадкой БВС на УРП

Использование встроенной трёхканальной оптико-электронной системы посадки

- Канал №1 – оптико-электронная целевая нагрузка БВС распознаёт маркеры на УРП, УРП обеспечивает коррекцию траектории
- Канал № 2 – обзорная камера, определяет угол места, азимут и удаление БВС от центра ВПП на глиссаде снижения
- Канал № 3 – вступает в работу взамен канала №2 после открытия створок УРП, и включает камеру на ВПП, фиксирующую фактические координаты БВС в плане относительно ВПП, и «камеру глубины» RealSense, строящую 3D – панораму, определяя высоту и отклонение БВС от центра ВПП, при этом УРП корректирует траекторию снижения БВС вплоть до касания ВПП
- БВС при выполнении миссии контролируется по радиоканалу с применением GNSS
- дальность канала связи (командной радиолинии и линии передачи данных) зависит от типа БВС и условий на местности и составляет от 2,0 до 30 км
- реализован вторичный контроль за местоположением и траекторией БВС, выполняющих задачи в пределах зоны обслуживания сети УРП по радиочастотной триангуляции каждого БВС в сети
- реализовано распределение БВС по УРП – узлам сети при завершении полётного задания
- для ситуации, при которой несколько БВС претендуют на посадку на ближайшую УРП, реализовано построение сетью УРП «очереди ожидания», при котором учитывается фактический остаточный запас энергии каждого их БВС в очереди

Дублирование/резервирование системы контроля воздушного пространства и управления посадкой за счет одновременного и согласованного использования нескольких (опционально – до пяти) систем на различных физических принципах:

- трёхканальной оптико-электронной (см. и описание)
- лазерной (в окнах прозрачности атмосферы)
- микроволновой (радиолокационной)
- высокоточной спутниковой навигационной, с дифференциальной коррекцией (типа GBAS)

Система захвата, удержания и позиционирования БВС на УРП (СЗУП) Система замены и перезарядки (СЗиП) АКБ БВС или заправки ГСМ для беспилотников с ДВС или ГТД



Иллюстрация работы систем СЗУП и СЗиП УРП

Фиксация БВС при приземлении и позиционирование на ВПП

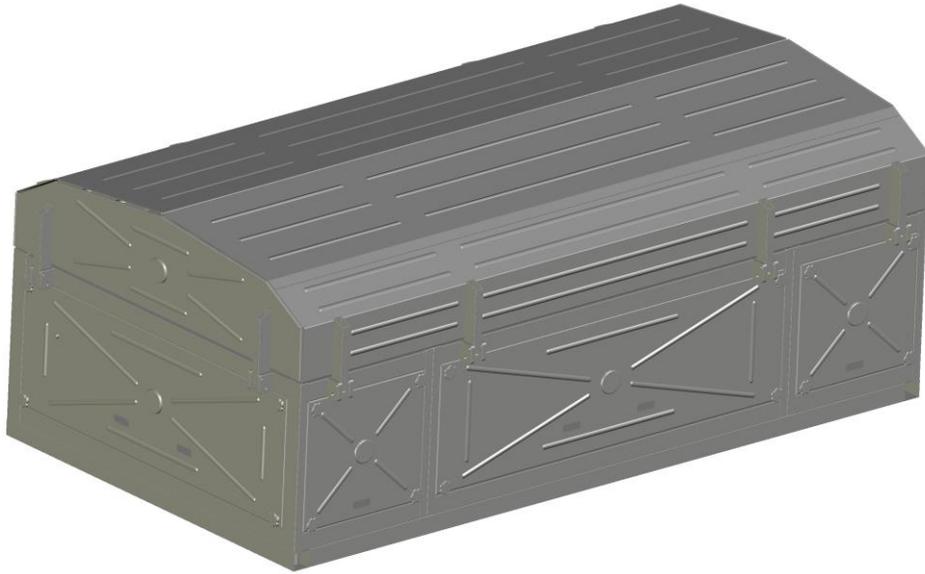
- обеспечивается фиксация БВС, приземлившегося в центр посадочной платформы
- обеспечивается перемещение БВС по рабочей поверхности ВПП для замены АКБ
- обеспечивается перемещение БВС после замены АКБ на стартовую позицию

Замена и перезарядка АКБ БВС:

- робот – манипулятор извлекает АКБ из БВС
- АКБ размещается в одной из ячеек кассеты специального зарядного устройства
- контроллер УРП контролирует процесс зарядки каждой из заряжаемых АКБ
- после завершения зарядки манипулятор УРП забирает наиболее заряженную из батарей и устанавливает АКБ в аккумуляторный отсек БВС
- минимальная продолжительность цикла – 2 мин.

Система защиты УРП и БВС от факторов внешней среды

Система энергообеспечения



Система защиты от факторов внешней среды обеспечивает:

- защиту УРП и находящегося на ней БВС от ветра и осадков
- открытие и закрытие подвижных створок, защищающих посадочную платформу
- поддержание микроклимата внутри УРП
- контроль и управление доступом к посадочной платформе, системам управления, аппаратным и вычислительным средствам УРП
- передачу данных о положении и состоянии всех подвижных створок, сдвижных и съёмных крышек, а также об исправности и целостности ограждающих конструкций УРП
- включение звуковой и световой сигнализации при открытии створок

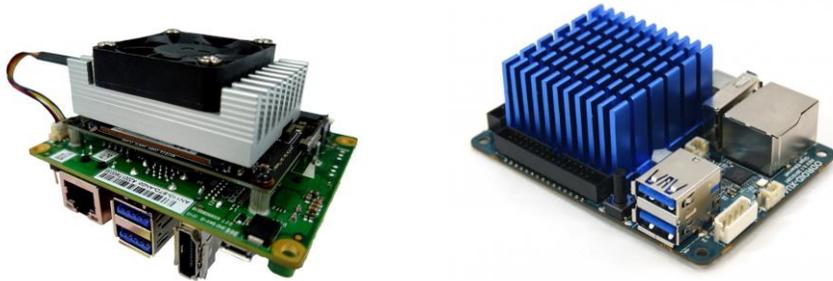
Система энергообеспечения:

- осуществляет электропитание всех систем и устройств в составе УРП
- обеспечивает зарядку аккумуляторов БВС, базирующихся на УРП, и поддержание их заряженного состояния
- осуществляет управление внешними источниками электропитания, и автоматическое переключение между источниками в случае отключения одного из них или аварии

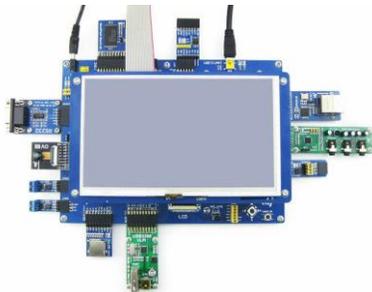
Вычислительные средства УРП



Центральный компьютер УРП



Вычислители систем



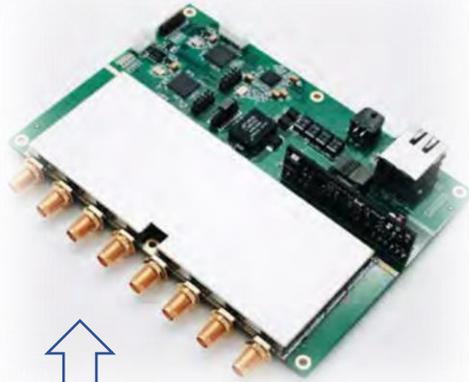
Контроллеры
подсистем и узлов

- управление функциональными режимами УРП
- самодиагностика и контроль работоспособности УРП
- передача данных о техническом состоянии УРП и её систем во внешнюю информационную сеть
- обеспечение интеграции и анализа информации о погодных условиях и состоянии окружающего воздушного пространства
- принятие решений о возможности или невозможности взлёта МБЛА с УРП
- информационный обмен с внешними потребителями информации, полученной от МБЛА;
- обмен служебной информацией между несколькими УРП
- формирование полетных заданий
- планирование расписания занятости, обслуживания и ремонта УРП – для единичной УРП, и для сети УРП в качестве агента мультиагентной системы.

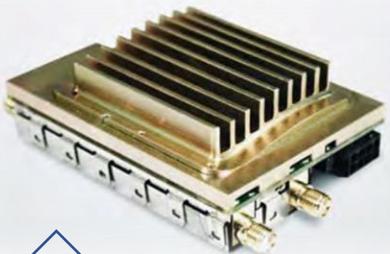
Средства связи УРП с БВС, с другими УРП в сети и с внешними пользователями (клиентами)



Антенные модули



Цифровые модемы



Усилители сигнала



- обеспечение информационного взаимодействия УРП с БВС, находящимися в зоне обслуживания УРП – до 10 БВС
- передача метеорологической информации между УРП для оперативной корректировки маршрутов полёта БВС
- передача командной информации на БВС для обеспечения оптимальных маршрутов полёта и режима посадки
- обмен командной и диагностической информацией с БВС, базирующимся на УРП, для проведения проверок САУ и БИНС
- загрузка нового полетного задания
- передача командной информации, необходимой для обеспечения взлета и сопровождения на этапе взлета БВС
- получение информации мониторинга от БВС для ее дальнейшей передачи внешнему потребителю информации, а также для передачи служебной и иной информации от диспетчера/оператора сети на борт БВС

Дополнительные модули связи

Антенно – мачтовые сооружения «Восток» и контейнерные модули «Север» для размещения средств управления, связи, хранения и передачи данных



Модуль радиотехнических средств связи и мониторинга (РССМ) обеспечивает:

- Дальность канала связи между соседними УРП более 30 км и до 50 км (опционально до 90 км);
- Дальность канала связи «УРП – БВС» более 20 км и до 30 км;
- Осуществление приёма, передачи и ретрансляции данных от БВС – не менее 10 БВС в зоне обслуживания единичной УРП
- Осуществление двусторонней радиосвязи с пилотируемыми ВС

Дополнительные компоненты, повышающие автономность работы

Автономные дизель-электростанции контейнерного типа



- Мощность: 4, 8, 12, 20 кВт;
- Автономность - от 24 час. до 3 мес.
- Хранение запаса топлива – контейнер
- Режим работы - автоматический

Гибридные солнечные электростанции



- Мощность: от 4,0 кВт и более
- Режим работы - автоматический

Мультироторные БВС, адаптируемые для эксплуатации с УРП

Мультироторные БВС (коптеры) для аэросъёмки

SUPERCAM X6M2



Взлётный вес – 8 кг (г/п – 2,0 кг)
Скорость полёта – от 0 до 60 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – до 10 км
Продолжительность – до 55 мин
Удаление от УРП – до 10 км

Мультироторные БВС (коптеры) для специальных задач

SEADRONE



Взлётный вес – 20 кг (г/п – до 5 кг)
Скорость полёта – от 0 до 60 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – до 8 км
Удаление от УРП – до 8 км
Продолжительность полёта:

- от аккумуляторов - до 30 мин
- с использованием ДВС – до 3 ч.

SeaDrone предназначен для эксплуатации на море, обладает положительной плавучестью и может служить спасательным средством. Герметичен. Степень пылевлагозащиты IP 67.

DJI Agras T10



Взлётный вес – 24,8 кг
Грузоподъёмность – 10 кг (8 л)
Скорость полёта рабочая – 7 м/с
Допустимая скорость ветра при выполнении работ – до 8 м/с
Расход при распылении – 1,5 л/мин

Продолжительность – от 8 до 19 мин в зависимости от загрузки распылительного бака раствором реагента
Производительность – до 6 га/час (до 50 га/смена)
Удаление от УРП – до 5 км

Взлётный вес – 1,4 кг
Скорость полёта – от 0 до 55 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – до 7 км
Продолжительность – до 30 мин
Удаление от УРП – до 7 км

DJI Phantom IV RTK



DJI Matrice 300 RTK



Взлётный вес – 9 кг (г/п – 2,3 кг)
Скорость полёта – от 0 до 65 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – от 8 до 15 км
Продолжительность – до 55 мин
Удаление от УРП – до 8 км

БВС гибридной схемы, адаптируемые для эксплуатации с УРП

БВС гибридной аэродинамической схемы для аэросъёмки и мониторинга

Взлётный вес – 13,5 кг
Вес полезной нагрузки
Скорость полёта – до 120 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – до 50 км
Дальность полёта – 160 км
Продолжительность – 2 часа
Удаление от УРП – до 50 км
Взлёт и посадка - вертикально

SUPERCAM SX-350



БВС гибридной аэродинамической схемы для решения логистических задач

Взлётный вес – 25 (или 30) кг
Вес полезной нагрузки 8 (или 10) кг
Скорость полёта – до 150 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – до 30 км
Дальность полёта – до 200 км
Продолжительность – 1,5 – 2 ч.
Удаление от УРП – до 50 км
(с участком автономного полёта)
Взлёт и посадка - вертикально

FLYTER JR* (проект)



FIXAR-007



Взлётный вес – 8 кг
Вес полезной нагрузки – 2 кг
Скорость полёта – 70 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – до 30 км
Дальность полёта – 60 км
Продолжительность – 1 час
Удаление от УРП – до 30 км
Взлёт и посадка - вертикально

«КУРЬЕР – 5» (AL-350 и его модификации)



Взлётный вес – 29 кг
Вес полезной нагрузки – 8 кг
Скорость полёта – до 120 км/ч
Радиус КРЛ и ЛПД – до 30 км
Дальность полёта – 100 км
Продолжительность – 1 час

Удаление от УРП – до 50 км
(с участком автономного полёта)
Взлёт и посадка - вертикально

Целевые нагрузки, предлагаемые к установке на БВС в сети УРП

Оптико – электронные системы (фото, видео)



[Фотокамеры Sony для БАС](#) [Гиростабилизированные подвесы Supercam](#)

Тепловизионные, мульти- и гиперспектральные камеры



[Тепловизоры - FLIR TAU 2 640 и др.](#)

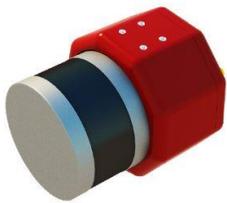


[мультиспектральные камеры - Parrot и др.](#)



[гиперспектральные камеры Resonon](#)

Лидарные системы и лазерные спектроанализаторы



[Лидары для ВЛС – АГМ-МС3 и др.](#)



[Лазерный детектор метана на БВС](#)



Геодезическое, радарное и иное оборудование



GNSS – платы [JAVAD](#), [NovaTel](#) и др.

Радары и [георадары](#)

Системы защищенной цифровой радиосвязи



Передатчик



Приемник

[Передатчики, приёмники, усилители, антенные модули и проч.](#)

Грузовые контейнеры, лебёдки для опускания груза. системы для сброса груза.



Возможности комплекса в других отраслях:

Инфраструктурные и природные объекты:

- мониторинг линейных объектов транспортной, энергетической и нефтегазовой инфраструктуры;
- мониторинг объектов строительства;
- мониторинг лесов, рек и иных природных объектов;
- мониторинг морского побережья и прибрежных акваторий;
- мониторинг горных работ, оценка объёмов насыпей, выработок, подъездных путей
- регулярное отслеживание изменений объектов

Объекты сельского хозяйства:

- картирование полей
- контроль водотоков и мониторинг влажности почвы перед посевом
- мониторинг состояния растений по NDVI и иным спектральным данным
- выявление поражений вредителями и грызунами
- контроль за процессами обработки и уборки в с/х
- мониторинг пастбищ

Поиск и спасание:

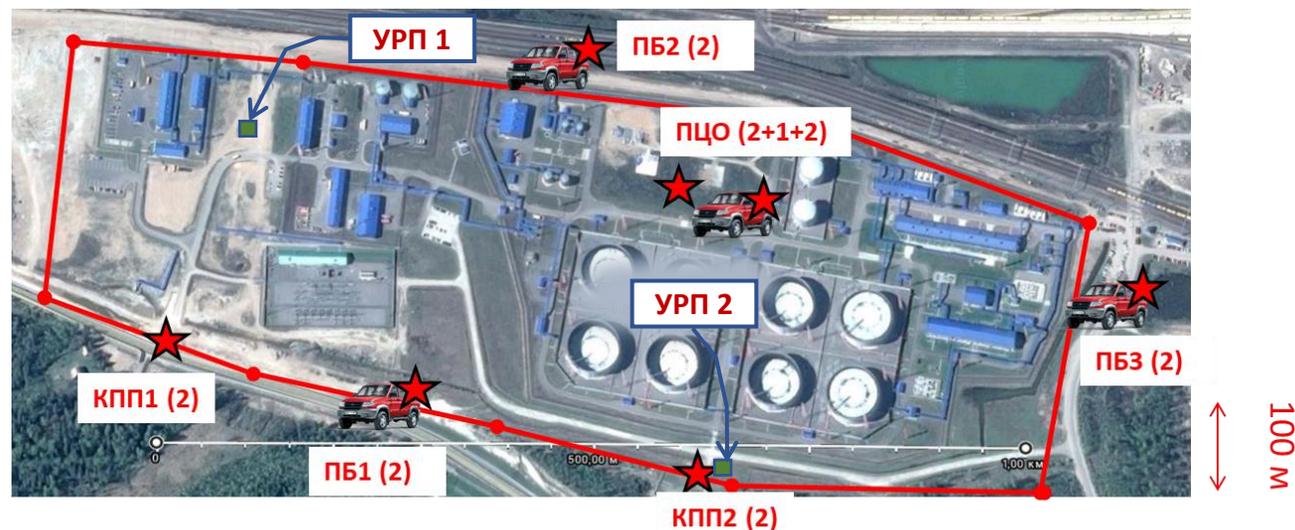
- поиск людей в лесу, в горах
- спасание на воде

Перспективные сферы применения, которые могут быть освоены по мере развития продукта:

- доставка почты и лёгких, малогабаритных грузов;
- срочная доставка лекарств и медицинских анализов
- внесение биологических и химических средств защиты растений
- защита объектов от несанкционированных полётов чужих БВС путём разных видов воздействия на них

Пример применения – охрана объекта 2-мя УРП с БВС типа DJI Phantom IV

Объект – нефтеперекачивающая станция



Решаемые задачи при внедрении системы :

- постоянное авиационное патрулирование периметра объекта двумя БВС;
- мониторинг территории и периметра;
- детектирование объектов, приближающихся к периметру
- детектирование и сопровождение объектов, пересекшего периметр, передача координат обнаруженных объектов, а также видео и изображения с тепловизора на пульт охраны;
- автоматический взлет и посадка, замена батареи – без участия человека.

Штатное расписание службы охраны (без применения УРП):

ПБ – Патрульные бригады (3x2 = 6 чел) + 3 патрульных АМ + ГСМ

ПЦО – Пульт централизованной охраны (2 оператора + 1 начальник смены охраны + 2 чел. в резерве = 5 чел)

КПП – Контрольно-пропускные пункты (2x2 = 4 чел)

Итого: 15 человек (в смену). Режим: 1/2 (сутки через 2 суток)

Отдельная штатная единица (не по сменам) – начальник охраны

Общая штатная численность: 3 смены * 15 чел./смена + 1 = **46 чел.**

Штатное расписание с применением УРП:

ПБ – Патрульные бригады (Отсутствуют)

ПЦО – Пульт централизованной охраны (2 оператора + 1 начальник смены охраны + 3 чел. в резерве = 6 чел)

КПП – Контрольно-пропускные пункты (2x2 = 4 чел)

Для выездов: + 2 патрульных АМ + ГСМ

Режим: 1/2 (сутки через 2 суток, отдельная штатная единица (не по сменам) – начальник охраны

Итого: 30 человек (всего) + 1 нач. охраны = **31 чел.**

ВАЖНО: По статистике в системах охраны коммерческой и частной недвижимости до 98% тревожных событий являются ложными, а следовательно – выявление таких событий с применением дронов и робототехники более чем оправданно за счет снижения затрат

Оценка экономического эффекта от внедрения комплекса

Слева расходы на охрану «традиционным способом, справа – с применением 2-х УРП по 2 БВС DJI Phantom IV на каждой УРП

Эффект – снижение затрат на охрану на 20,9% в год

№ п/п	Вид затрат, обоснование стоимости	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб./ед.	Сумма, руб.
1	ФОТ охранников (12 мес x 60 000 руб./чел. в мес.)	чел.	46	720 000	33 120 000
2	Взносы в ПФР и ФОМС (расчет по ставке 31,5% от ФОТ)	чел.	46	226 800	10 432 800
3	Обслуживание ТС и ГСМ (12 000 руб./мес. на 1 а/м * 12 мес.)	а/м	4	144 000	576 000
4	Амортизация автотранспорта – 10% от стоимости ТС в год при цене 700 000 руб.	а/м	4	70 000	280 000
5	Закупка форменной одежды, обуви, оплата связи – 30 000 руб. в год на 1 чел.	чел.	46	30 000	1 380 000
6	Надбавки и иные расходы – 5% от ФОТ	чел.	46	36 000	1 656 000
ИТОГО в год:					47 444 800

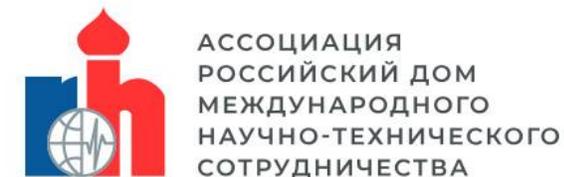
№ п/п	Вид затрат, обоснование стоимости	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость, руб./ед.	Сумма, руб.
1	ФОТ охранников (12 мес x 60 000 руб./чел. в мес.)	чел.	31	720 000	22 320 000
2	Взносы в ПФР и ФОМС (расчет по ставке 31,5% от ФОТ)	чел.	31	226 800	7 030 800
3	Обслуживание ТС и ГСМ (12 000 руб./мес. на 1 а/м * 12 мес.)	а/м	3	144 000	432 000
4	Амортизация автотранспорта – 10% от стоимости ТС в год при цене 700 000 руб.	а/м	3	70 000	210 000
5	Закупка форменной одежды, обуви, оплата связи – 30 000 руб. в год на 1 чел.	чел.	31	30 000	930 000
6	Надбавки и иные расходы – 5% от ФОТ	чел.	31	36 000	1 116 000
7	Обслуживание УРП	шт./год	2	500 000	1 000 000
ИТОГО в год при применении УРП					33 038 800

Цена 1 УРП с 2 БВС = 4500 руб. Амортизация = 2 года. Кол-во = 2 УРП. **Итог:** 47,4 – (33,04+4,5) = **9,9 млн. руб. в год**

Компании, организации, органы власти - партнёры проекта

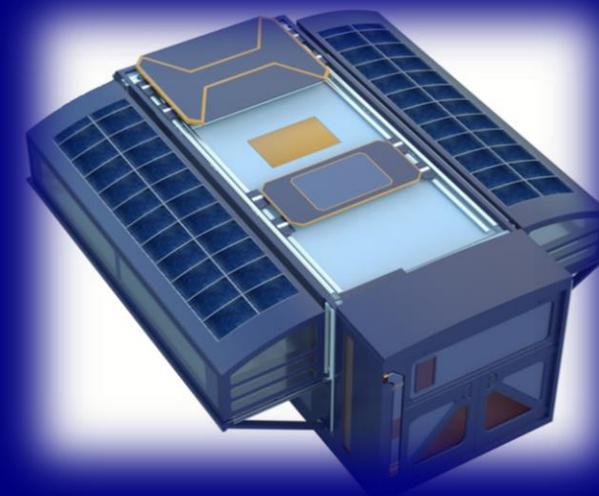


SUPERCAM





ТАМБОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА



АО ЭСКО ЗЭ: Кудряшов Константин Александрович
E-mail: kudryashov@esco3e.com , тел. +7 915 163 48 06

ТГУ имени Г.Р. Державина: Рыбаков Дмитрий Владимирович
E-mail: RDmitryV@mail.ru , тел. +7 982 122 93 95

