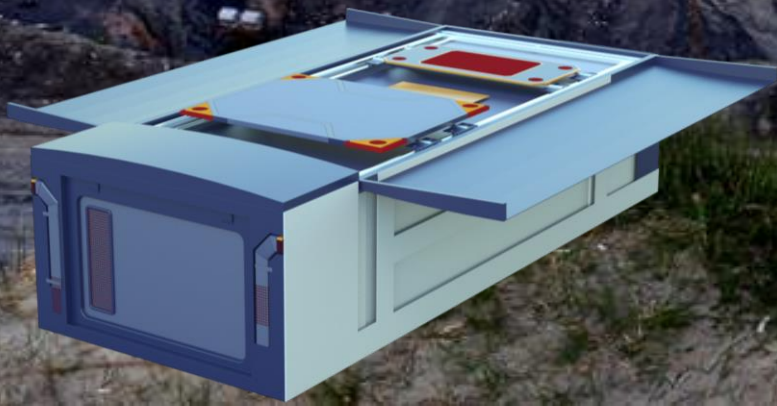




F I X A R

# Mining Drones



Автономная система мониторинга  
объектов горнодобывающей и  
металлургической промышленности





## Существующее состояние:

- применение для беспилотной аэросъемки и мониторинга горных работ малых беспилотных летательных аппаратов (далее - МБЛА) в «ручном» режиме
- организационный барьер – обязательный «внешний пилот» для управления МБЛА

## Цели проекта:

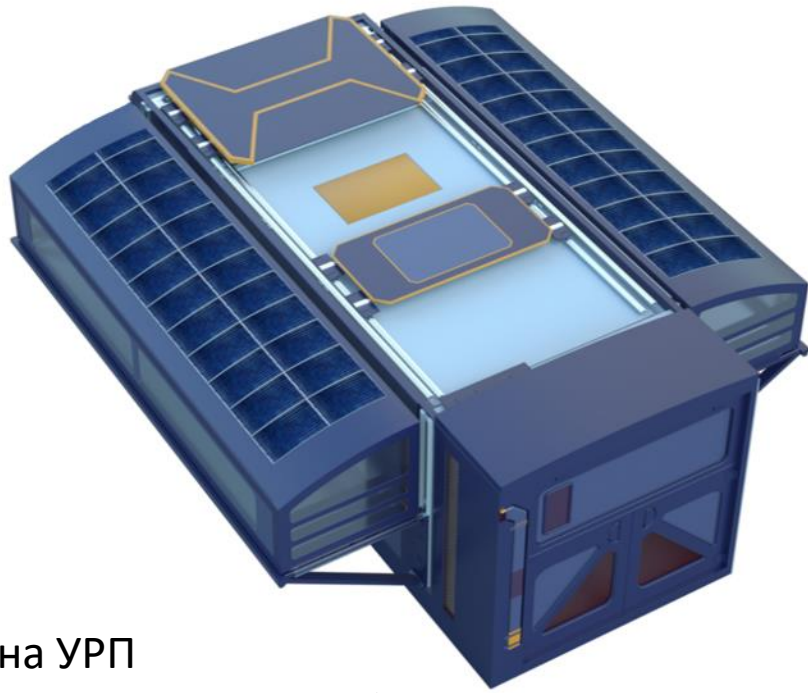
- исключение человека из контура управления МБЛА на объектах горнодобывающей промышленности и в металлургии
- полная автоматизация процессов:
  - формирования полётного задания;
  - управления взлётом и посадкой;
  - управления полётом по маршруту и выполнения задания;
  - замены, перезарядки аккумуляторов, а также диагностики и ТО БВС
  - получения и первичной обработки информации мониторинга;
  - передачи информации мониторинга потребителю этой информации
- обеспечение работы БВС в режиме 24/7/365



# FIXAR



Цена Fixar – 007  
от **0,8** до **2,5** млн. руб.;  
**2 шт.** в комплексе



Цена УРП  
от **2,4** до **3,0** млн. руб.

## Продукт и его функционал

Универсальная роботизированная платформа (УРП) базирования малых беспилотных летательных аппаратов (МБЛА или БВС)

- 1 Автоматическая замена аккумуляторов или заправка БВС
  - 2 Полная автономность комплекса
  - 3 Обслуживание 2 БВС одной УРП одновременно
  - 4 Суммарная площадь зоны покрытия одной УРП - до 200 км<sup>2</sup>
- автоматическое планирование и загрузка заданий без участия человека – оператора, задания формируются в системе управления функционированием объекта – шахты, рудника и пр.;
  - сетевая модель применения УРП и мультиагентное управление ресурсами сети при одновременной работе нескольких УРП и БВС
  - интеллектуальное управление взлётом, посадкой и полётом;
  - возможность работы в сложную погоду – ветер, дождь, снег;
  - унифицированные регламенты ТО БВС;
  - нечеткие нейросетевые алгоритмы для анализа готовности к вылету и гибкого формирования полётных заданий



# F I X A R



- подготовка к полёту
- полезная нагрузка
- размах крыльев
- максимальная скорость
- крейсерская скорость
- скороподъёмность
- время полёта
- макс. дальность полёта
- устойчивость к ветру
- рабочая температура\*

автомат.  
до 2,0 кг  
1540 мм  
27 м/с  
68,5 км/ч  
до 10 м/с  
60 мин  
60 км  
12 м/с  
от -30 до +60 °C

\* при более низких температурах готовность БВС к старту обеспечивается температурным режимом внутри УРП

# Технические параметры БВС

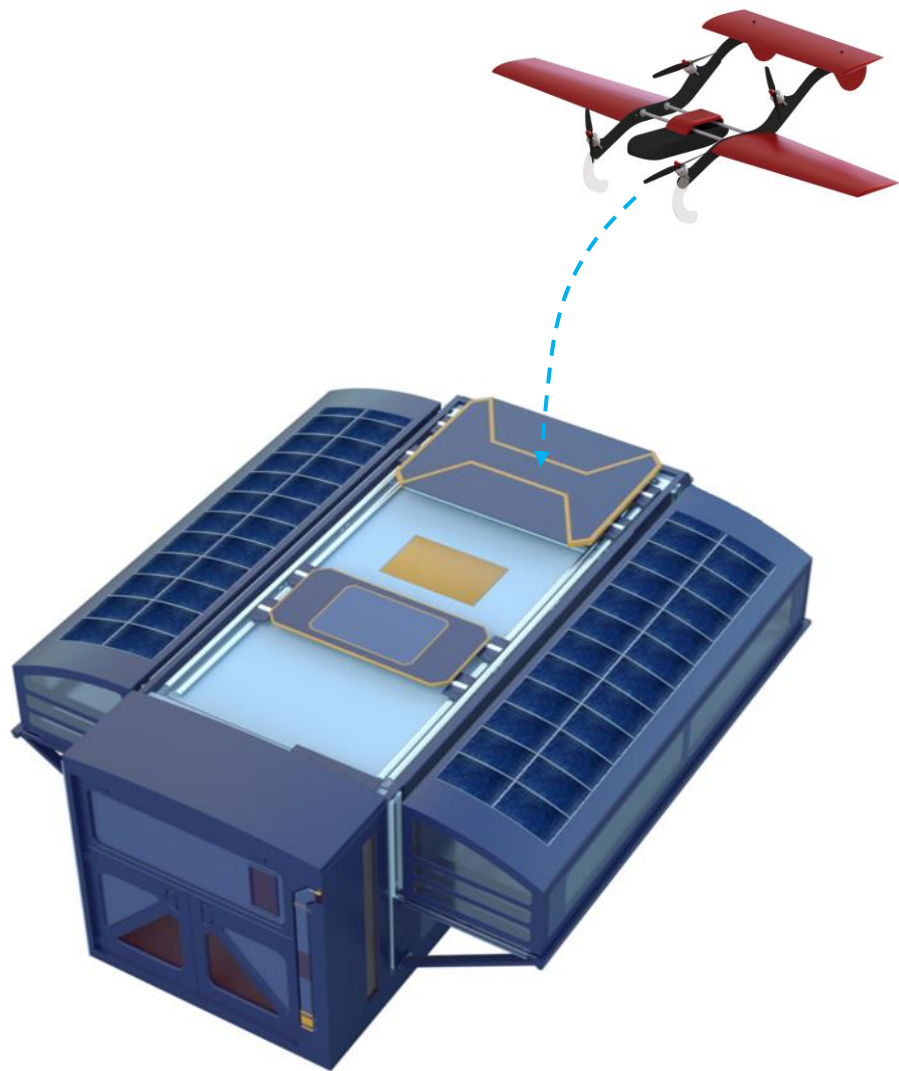
1. Датчики в составе системы и технологии обработки данных для них:

Оптические, тепловизионные, ночные видеокамеры, лидары, магнитометры, радары, анализаторы спектров



2. Полётные задания - выполняют разные БВС с разных УРП, объединенных в сеть

3. ПО для обработки данных и аналитики - в «облаке». Разработка «облачных» решений и систем

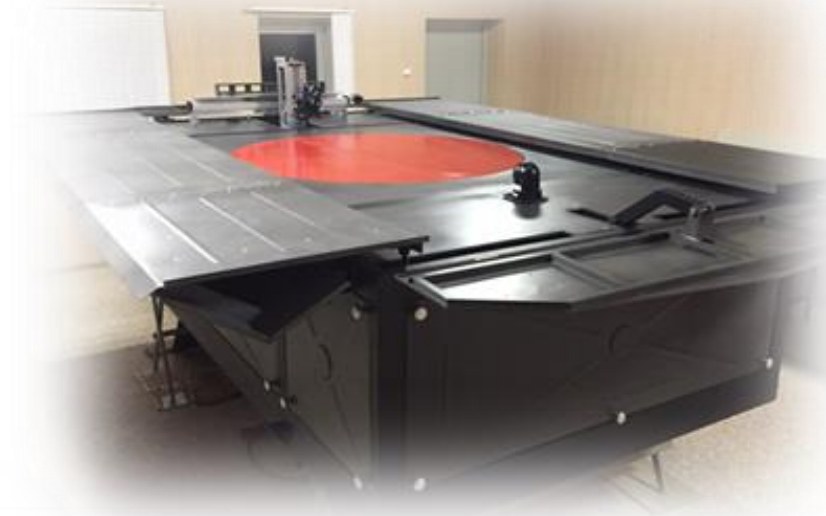


- погрешность определения координат на высоте менее 20 м – не более 0,1 м;
  - отклонение БВС от глиссады - не более 0,5 м;
  - отклонение от заданной скорости (вертикальной и горизонтальной) при приземлении - не более 0.2 м/с.;
  - подготовка БВС к повторному применению после ТО и диагностики на УРП - не более 2 мин.;
  - время непрерывной работы от внешнего источника электропитания - не менее 500 часов,
  - эксплуатация в дневное и ночное время.
- |                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| • рабочая температура:             | от -50 до +60 °С   |
| • допустимые осадки:               | слабый дождь, снег |
| • видимость во время посадки МБЛА: | не менее 100 м     |
| • Кол-во МБЛА на одной УРП:        | не менее 2         |



Продукт, состоящий из базовых станций - УРП, и базирующихся на них МБЛА ВВП FIXAR, решает следующие задачи:

- геодезические и маркшейдерские работы, включая картографию местности и 3D-моделирование окружающего пространства;
- контроль процессов добычи и буровзрывных работ
- контроль строительства объектов и их охраны;
- управление хвостовыми отвалами;
- исследование подземных сооружений шахт и их инфраструктуры;
- мониторинг состояния заброшенных шахт и прилегающих зон;
- задачи в рамках обеспечения безопасности добычи и охраны труда;
- контроль и оптимизация подъездных дорог и инфраструктуры в целом





Преимуществами предлагаемой системы из УРП и БВС перед конкурентами являются:

- наличие автоматической диагностики и ТО БВС;
- всепогодная комбинированная система управления посадкой, оптико-электронный модуль которой работает в «окнах прозрачности» атмосферы, обеспечивая точность посадки  $\pm 5$  см;
- наличие стабилизации посадочной платформы при качке – для УРП мобильного базирования

## Конкурентные решения:



- Зарубежные:
- Airobotics;
  - Dronebox;
  - Skysense;
  - Aerovinci;
  - Amazon;
  - SkyX и др.

- Российские:
- Си-Норд;
  - УАВСОЛА;
  - COEX;
  - SkyWatch;
  - AeRod;
  - LeTalo и др.



| Технические характеристики  | Проект – с УРП и БВС FIXAR | Airobotics  | DroneBox    | AzurDrones |
|---|----------------------------|-------------|-------------|------------|
| Дальность   | 60                         | 15          | 8           | 10         |
| Скорость полёт  | 60 - 80                    | 50          | 45          | 55         |
| Температурный диапазон  | -50...+ 60 °С              | +15...+50°С | +10...+35°С | 0...+35°С  |
| Работа в сложных метеоусловиях (порывистый ветер, дождь, снег)            | да                         | да          | нет         | нет        |
| Интеграция в систему заказчика  | да                         | да          | да          | да         |
| Сетевая модель применения.<br>Мультиагентная система управления ресурсами | да                         | да          | нет         | нет        |
| Замена аккумулятора   | есть                       | есть        | нет         | нет        |
| Стандарты унификации под разные БВС на одной УРП                          | да                         | нет         | нет         | нет        |
| Открытая платформа для БВС  | есть                       | нет         | нет         | нет        |
| Точность автоматической систмы посадки                                    | 5 см                       | 10см        | 10см        | 10см       |
| Стабилизированная 6D-посадочная платформа                                 | есть                       | нет         | нет         | нет        |





**Дмитрий Рыбаков**

Руководитель проекта  
Директор Технопарка  
«Державинский»  
ФГБОУ ВО «ТГУ имени  
Г.Р. Державина»



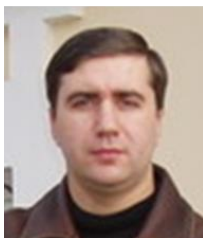
**Иван Пасечников**

д.т.н., проф.,  
Руководитель КБ  
Телекоммуникаций и  
связи ФГБОУ ВО «ТГУ  
им. Г.Р. Державина»



**Вячеслав Барбасов**

ООО «Съёмка с воздуха»  
Технологический  
предприниматель в  
сфере разработки БВС  
и БАС



**Сергей Поморцев**

«Интегральные Системы»  
Специалист по сетевым  
информационным  
технологиям, инженер

## НИР и ОКР служащие заделами для проекта:

2015 г. - «СТАРТ-1-2015»: «Разработка прототипа оптоэлектронной системы управления автоматической точной посадкой БЛА, обеспечивающей посадку на наземную базу автоматического обслуживания с сантиметровой точностью. Разработка прототипа наземной базы автоматического обслуживания».

2016 г. – “Развитие-НТИ”: “Разработка системы посадки на корабли и морские платформы”

2018 г. - «Развитие-НТИ-2018»: «База автоматического обслуживания БЛА с оптико-электронной системой управления точной посадкой»

2018 г. - “Старт-1”: “Система обслуживания БПЛА на основе подвесной базовой станции AeRod”

2018 г. - запуск проекта 14.577.21.0284, реализуемого в 2018 – 2020 г.г. ФГБОУ ВО «ТГУ имени Г.Р. Державина» при поддержке Минобрнауки, в партнёрстве с ООО «СТМ», ООО «Съёмка с воздуха», ООО «Интегральные системы», ООО «Павлин Технологии» и др. Уникальный идентификатор проекта RFMEFI57717X0284

2019г. – Минигарнт Сколково: – “Разработка БПЛА морского базирования и сервисов на его основе”. Разработан и изготовлен прототип SeaDrone MG



# Контактная информация

Головной разработчик:

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»

Руководитель проекта:

Директор Технопарка «Державинский» Рыбаков Дмитрий Владимирович

E-mail: [RDmitryV@mail.ru](mailto:RDmitryV@mail.ru), тел. +7 982 122 93 95, whatsapp +7 977 320-46-85

Компания - партнёр в разработке беспилотных летательных аппаратов

ООО «Инновационные комплексные системы», г. Санкт-Петербург. <https://fixar.pro>

Индустриальный партнёр проекта по разработке УРП, Кудряшов Константин Анатольевич

АО «Энергосервисная компания ЗЭ», г. Москва <https://esco3e.ru>