

# Архипелаг 2022: #НастоящееБудущее

Технологии, которые работают

## Автономная БАС

Система для автономного беспилотного обследования и мониторинга сельскохозяйственных угодий, и для авиационных агрохимических работ



# Проблема

В современном «точном земледелии» широко применяются беспилотные авиационные системы (БАС), НО!..

Как правило, применение БАС – это ОДИН дрон, и ДВА оператора – внешних пилота. Медленно, долго, дорого. А ещё они устают и ошибаются.

## Применение БВС и УРП в современном сельском хозяйстве

1. Аэромониторинг сельскохозяйственных объектов
  - Съёмка рельефа и создание карт
  - Учет количества растений и выявление сорняков
  - Оценка индекса вегетации
  - Анализ характеристик почвы
2. Внесение жидких био и химрастворов
  - Средства защиты растений
  - Гербициды и десиканты
  - Удобрения и стимуляторы роста



Онлайн мониторинг работ

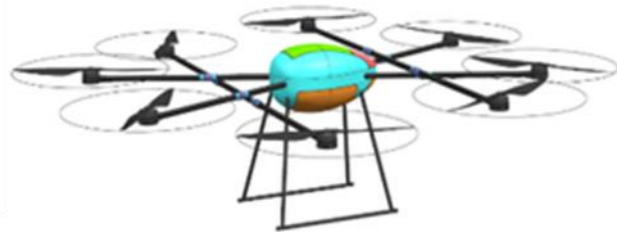
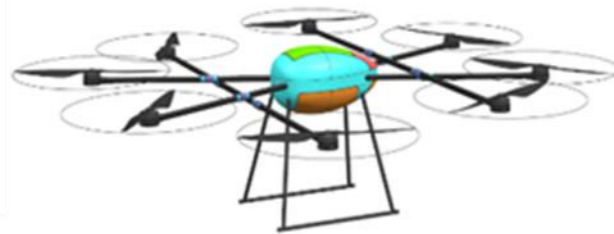
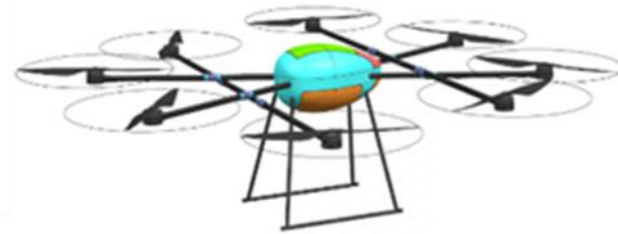
Планирование технологических операций



Применимы: DJI Agras MG-1, T-16 и др. БВС

**Ключевой вопрос – нужен ли «пилот» беспилотнику?**

## Группа, или «рой» БВС



## Автономная БАС «ПАСЕКА»

- Позволяет производить регулярный мониторинг, а также авиахимработы и работы по внесению энтомофагов и засеиванию площадей. В разное время года способна работать по различным задачам
- При соответствующей настройке способна работать по полям, садам, виноградникам с размерами поля и рельефом любой сложности
- Поддерживает дифференцированное и точное внесение
- Имеет высокую надежность за счет большого ресурса составных элементов, а также за счет дублирования (например, рой БВС) и резервирования
- Имеет высокую производительность, составных частей, превосходящую показатели конкурентов, которая дополнительно повышается при работе роя
- Позволяет достичь низкую удельную стоимость авиахимработ при внесении реактивов методом УМО (ультрамалообъемное опрыскивание) с нормой внесения около 5л/га
- При работе роя беспилотников для обслуживания необходим 1 (один) оператор, а в перспективе можно полностью автоматизировать работу БАС

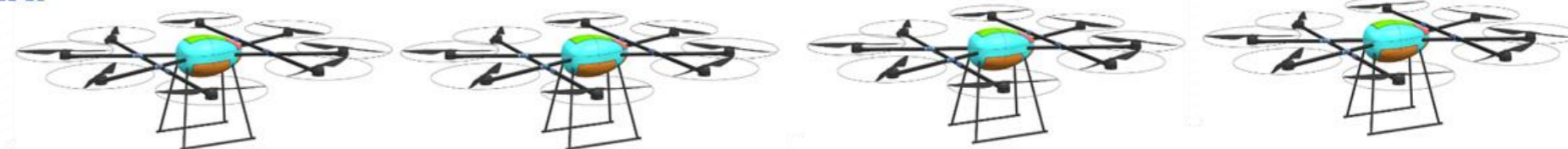
**Автоматическая станция  
базирования агродронов**



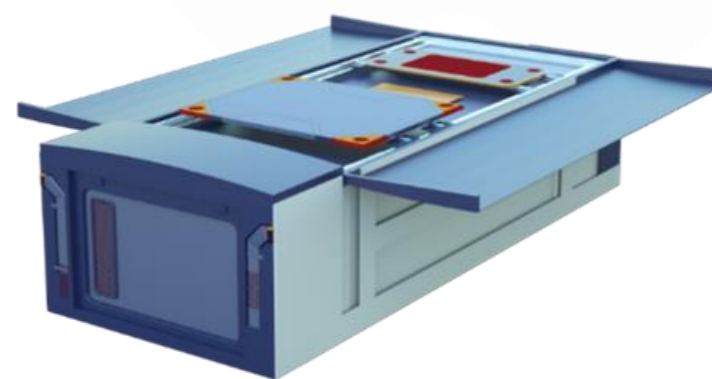
## Автономная БАС «ПАСЕКА»

### Состав комплекса роботизированной БАС для АХР

- Грузовой автомобиль типа «Газель»
- БВС «Мегакоптер» (или аналог) – 4 шт.
- Дополнительные АКБ – 12 шт.
- Универсальная роботизированная платформа (УРП) для базирования БВС, включая:
  - Баки ёмкостью 600 л
  - Система автоматической быстрой заправки
  - Система автоматической замены АКБ
  - Электрогенератор 12-15 кВт
  - Зарядное устройство на 12 АКБ
  - Метеостанция
  - Наземная станция управления (НСУ)



Группа («рой») из 4-х БВС для АХР



УРП для базирования беспилотников



Автомобиль для размещения УРП



Генератор

### Принцип работы системы

- Работы производятся в автоматическом режиме: БВС летают по заранее созданному и верифицированному маршруту.
- Обслуживание беспилотников: заряжаются и заменяются АКБ, заливается рабочая жидкость в химбак или загружается сухая смесь в бункер, производится диагностика состояния беспилотников и т.п.
- На базе автомобиля Газель располагается универсальная роботизированная платформа (УРП), на которой базируется и обслуживается группа («рой») из 4х БВС «Мегакоптер» (или аналоги)
- БАС позволяет вносить энтомофагов, опрыскивать сельхоз- культуры, вносить сухие смеси, сеять семена, а также бороться с Борщевиком Сосновского
- Комплекс обслуживается 1 оператором - водителем (плюс водитель вспомогательного автомобиля)

### Дополнительное оборудование:

- генератор дизель – электрический мощностью 12-15 кВт;
- беспилотник для аэрофотосъемки
- вспомогательный автомобиль
- баки для раствора ёмкостью от 600 и до 5000 л, устанавливаемые на грузовой платформе а/м, либо на отдельном прицепе,
- комплект ЗИП



# Конкуренты



## Опрыскивание колесной техникой

180 – 200 р/га  
до 600 га/сут



## Опрыскивание сельхозавиацией

150 – 250 р/га  
до 4000 га/сут



## Опрыскивание беспилотниками, управляемыми операторами

130 – 200 р/га  
до 500 га/сут

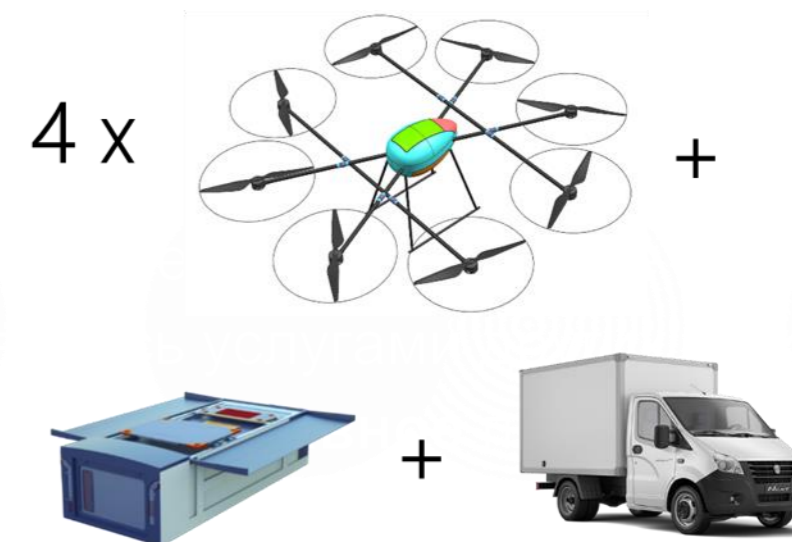


Экономические показатели (цена) сервиса для конечного покупателя

- Стоимость обработки (опрыскивания) **1 га – 200 руб./га**
- Норма внесения – **5 л/га**



- Производительность: 50 га/ч и 300 га/сутки
- Себестоимость – 135 руб./га
- Время работы – 6 (3+3) ч/сутки
- Стоимость самолета – 2,5 млн руб
- Прибыль: 3250 руб./ч и 19500 руб./сутки
- Для работы необходимо получить сертификат летной годности (СЛГ) на воздушное судно (ВС) на основании ЕЭВС: организация должна иметь сертификат эксплуатанта авиаработа, а пилот должен иметь лицензию PPL и ВЛЭК



- Производительность – 67,6 га/ч или 608 га/сутки
- Себестоимость– 80 руб./га
- Время работы – 9 час/сутки
- Стоимость БАС\* – 9,9 млн руб.
- Прибыль: 8 100 руб./час и 72 900 руб./сутки
- Для работы необходимо бесплатно зарегистрировать БВС в Росавиации и совершать полеты в разрешенной зоне в прямой видимости не далее 250 м от оператора

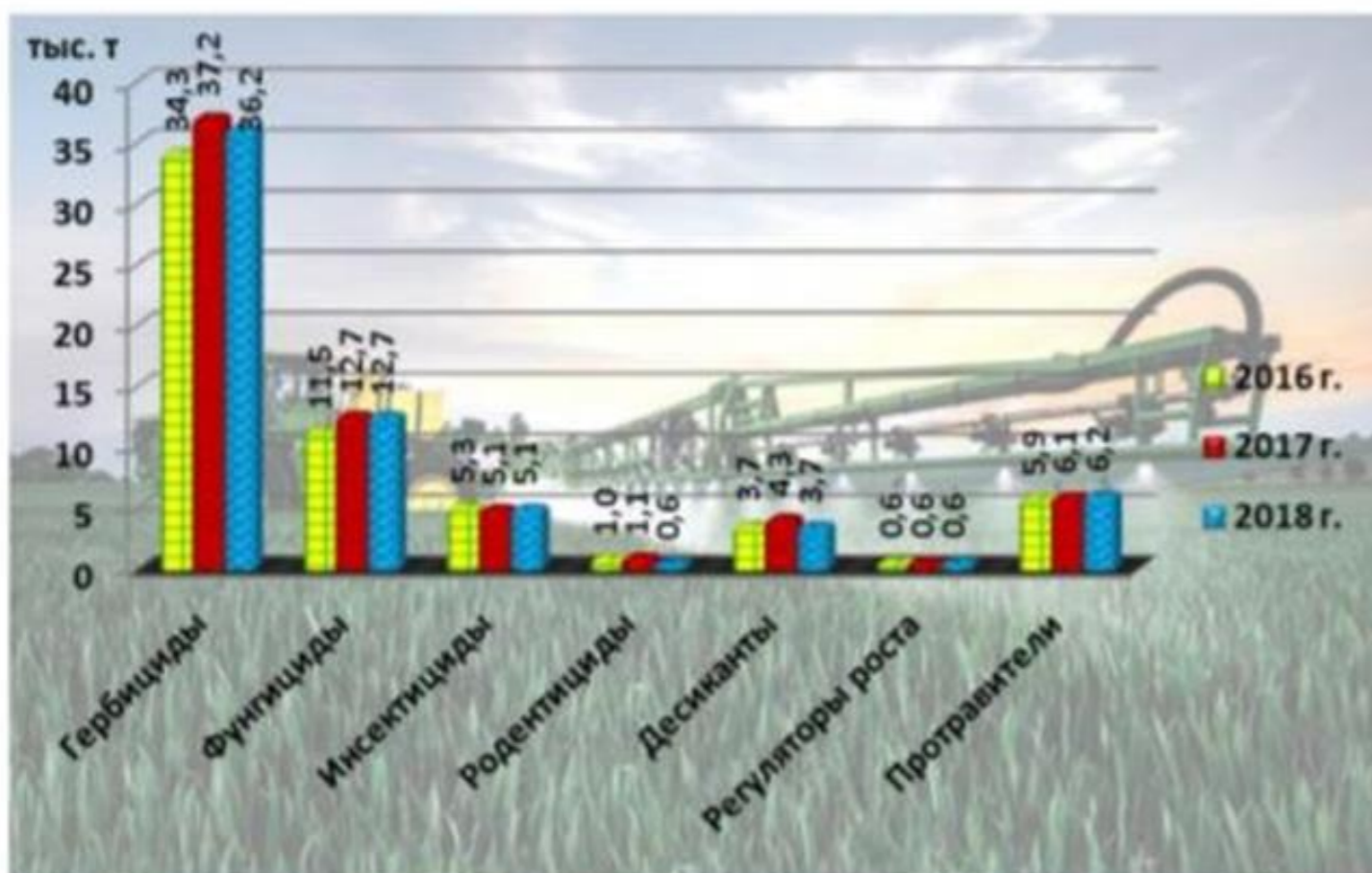
Основная конкуренция – с другими способами обработки.

Но появляются и прямые конкуренты



John Deere Drones – «базовая станция» для автономных дронов





Объемы применения пестицидов в Российской Федерации в 2016 – 2018 гг.

Тенденции развития рынка агрохимии:

1. Рост потребности в средствах защиты растений в связи с изменением климата и агротехнологий
2. Рост производства и потребления «биопестицидов», снижение расхода ядохимикатов
3. Ожидаемый запрет на применение СДЯВ в качестве СЗР – например, глифосата и средств на его основе (в среднем по Европе – с 2021 года, в Германии – с 2022 года)

<https://www.agroxxi.ru/gazeta-zaschita-rastanii/zrast/rynok-pesticidov-v-rossii-kakaja-agrohimija-byla-samoi-vostrebovannoi-v-2018-godu.html>

Общий объем агрохимической обработки в РФ по данным ФГБУ «Россельхозцентр» в 2020 году

**26 020 тыс. га**

[https://rosselhocenter.com/files/users/42/Moskva/2020/INFLIST/Информационный\\_листок\\_18\\_04382.pdf](https://rosselhocenter.com/files/users/42/Moskva/2020/INFLIST/Информационный_листок_18_04382.pdf)

Расход агрохимикатов в РФ (2018 г.): 65 040 т, из них:

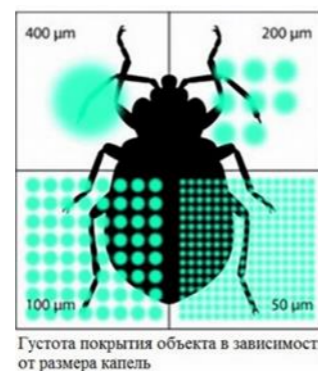
- химических СЗР: 63 480 т
- биологических СЗР: 1 560 т

Также в 2018 году ФГБУ «Россельхозцентр» проводил мониторинг саранчи на площади 1277,55 тыс. га. Обработаны против саранчи 634,41 тыс. га.

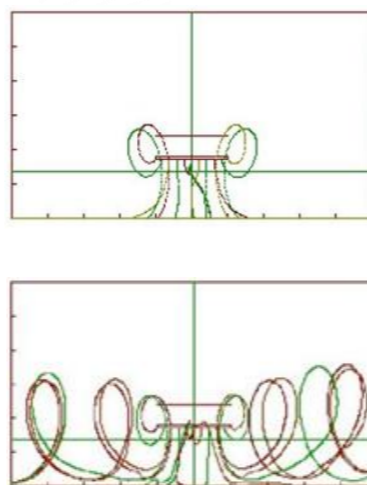


## Авиацимработы

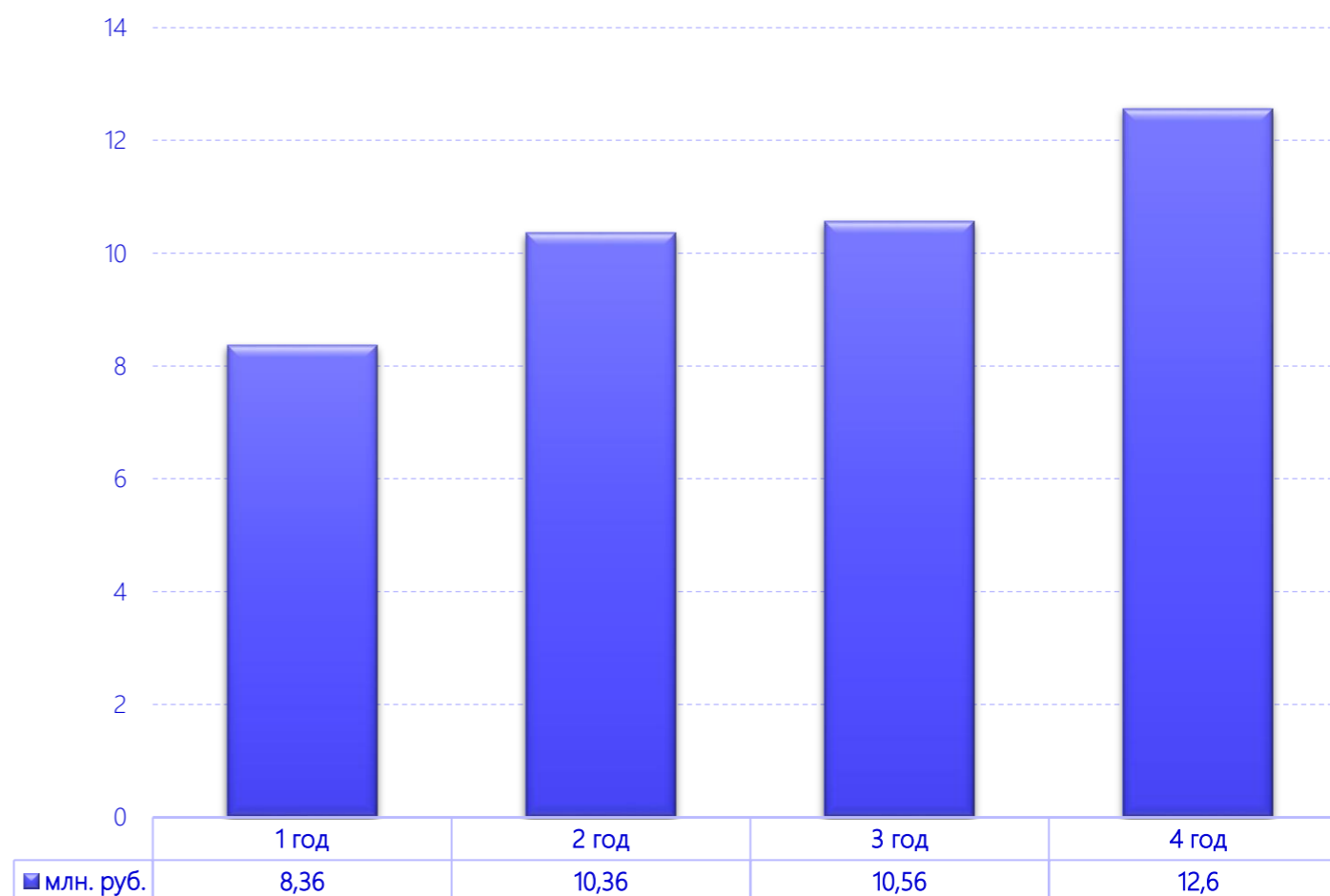
Дифференцированное ультрамалообъемное опрыскивание (УМО) дает высокую эффективность и экономит на рабочем растворе при нормах внесения от 4 до 6 л/га



Густота покрытия объекта в зависимости от размера капель



Валовый доход по годам



### Экономические показатели\*

- Стоимость БАС – 9,9 млн руб.
- Стоимость опрыскивания (норма 5 л/га) – 200 руб./га
- Окупаемость – начало 2-го года
- Себестоимость обработки – 80 руб./га
- Производительность БАС– 87,6 тыс. га (сезон - 6 мес.)
- Остаточная стоимость БАС после 4-х лет использования – 3,2 млн руб.



# Текущие результаты

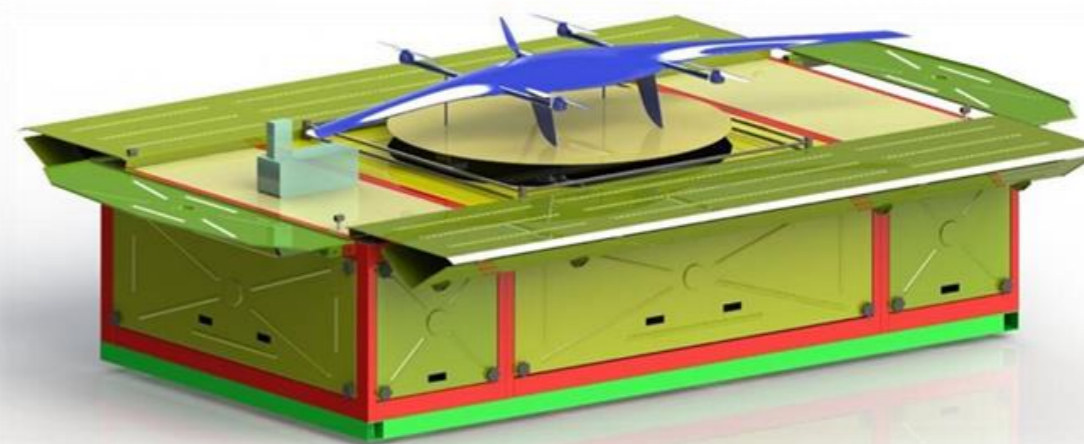


На мобильной базе – автомобиле повышенной проходимости (рис.) или на автоприцепе (фото) (основное применение – агромониторинг)

Проекты



Контейнерного типа (стационарное размещение, либо установка в кузове грузового автомобиля) Применение – агромониторинг, авиационные работы



Прототипы





# Планы развития

Автоматическая система  
с тяжелыми БВС

От освоения технологии мониторинга и адаптации БВС к работе с УРП – до продажи комплексов – 4 этапа за 2 года



Разработчик имеющихся РИД



ТАМБОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Г.Р. ДЕРЖАВИНА

Индустриальные партнёры



ЭСКО  
33



КЛЕВЕР

Патенты на изобретение:

№ 2 73 51 96

Два патента готовятся к подаче

Патенты на полезные модели:

№ 197 345

№ 198 460

Четыре патента готовятся к подаче

Свидетельства на ПО для ЭВМ:

6 программ для ЭВМ зарегистрированы,  
4 программы готовятся к регистрации



# Команда



## Рыбаков Дмитрий

Руководитель проекта по НИР 14.577.21.0284 по созданию УРП для базирования беспилотников в рамках ФЦП ИР Минобрнауки РФ. Ранее – зам. директора по инновациям Supersam (ООО «Финко»)



## Кудряшов Константин

CEO проекта  
совладелец и зам. рук-ля АО ЭСКО 3Э - компании – Индустриального партнёра проекта. Участник «Ассоциации независимых директоров» и Ассоциации РАКИП



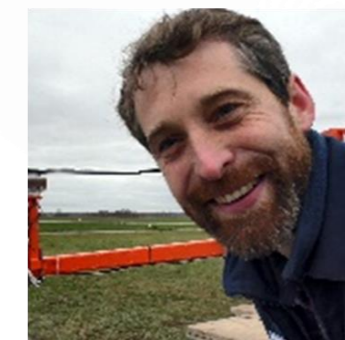
## Тэммо Роман

СТО проекта  
технологический предприниматель, разработчик систем связи и программного обеспечения. Активный участник деятельности организаций инновационной инфраструктуры г. Москвы



## Нурмагомедов Тимур

эксперт в цифровых технологиях для транспортно-логистической отрасли и в цифровых сервисах и платформах в целом.  
Опыт работы в РЖД, Ростехе, логистических компаниях, телеком-операторе; Развивает несколько стартапов, в том числе в области ИИ, консультирует средние/крупные российские компании по вопросам цифрового развития



## Солодовников Юрий

главный конструктор проекта. Конструктор самолетов, окончил ХАИ в 2007 г. Технологический предприниматель, разработчик беспилотников, наставник в проектах Института НТИ СевГУ



# Архипелаг 2022: #НастоящееБудущее

Технологии, которые работают

## Контакты

CEO проекта: Кудряшов Константин Александрович

E-mail: [kudryashov@esco3e.com](mailto:kudryashov@esco3e.com) , тел. +7 915 163 48 06

Координатор разработок: Рыбаков Дмитрий Владимирович

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