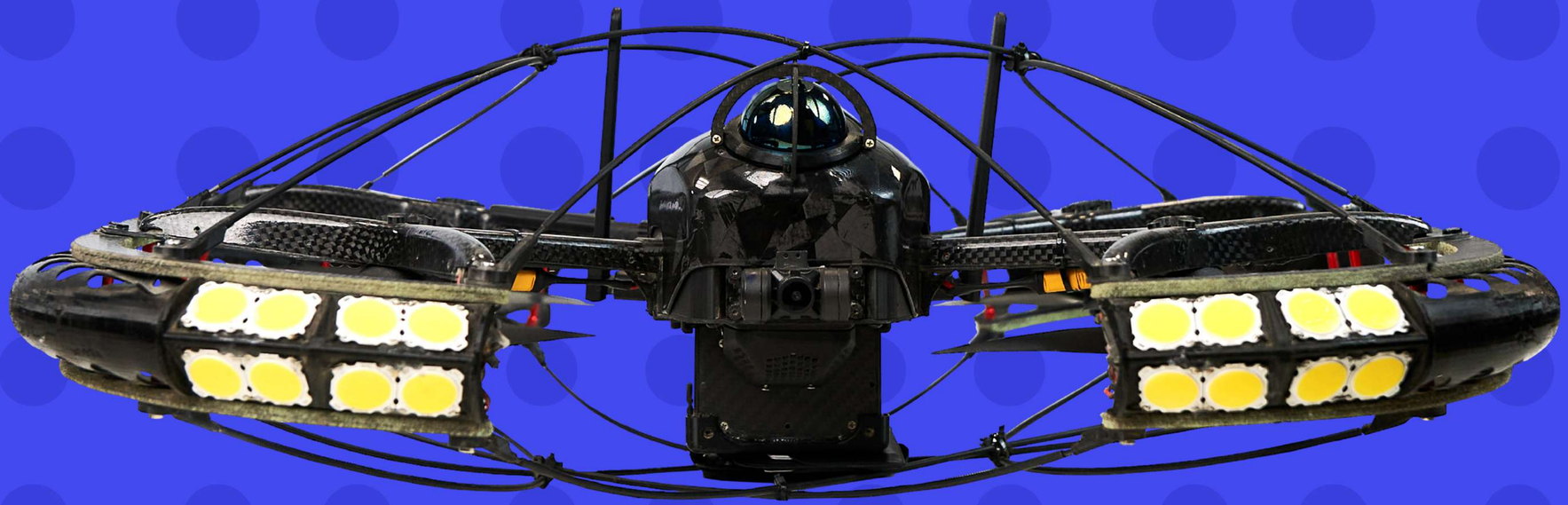
ТИГЕО



InnoSpector

Беспилотная авиационная система
для промышленной инспекции и мониторинга

ТИГЕО

InnoSpector

Промышленный дрон с защитной рамой предназначен для автономной инспекции, сканирования, мониторинга сложных индустриальных объектов, резервуаров и труднодоступных мест с ограниченным пространством



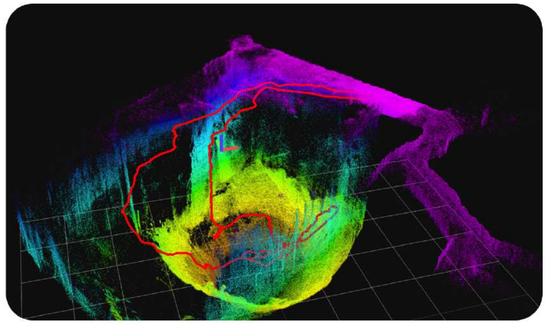
- Собственная электроника
- Собственное ПО
- Умный возврат домой
- Система обхода препятствий
- SLAM
  Полет без GPS

Решаемые задачи

3D-моделирование
и сканирование



Инспекция герметичности
резервуаров, трубопроводов
и других конструкций



Сокращение времени
и повышение
эффективности инспекций

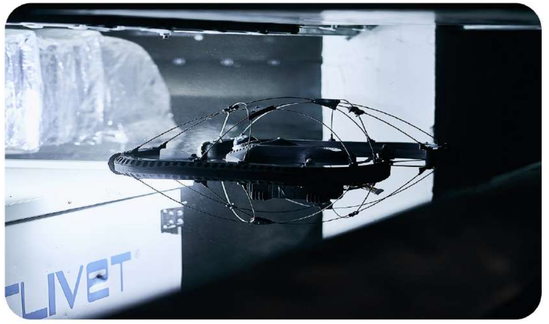
Повышение безопасности
для персонала за счёт
дистанционного мониторинга

Газоанализ закрытых и опасных пространств.
Обеспечение автоотключения при высокой
концентрации вредных веществ



Контроль состояния
промышленного оборудования
и инфраструктуры

Мониторинг и обслуживание
подземных коммуникаций



Характеристики

Габаритные размеры



177 мм
высота

480 мм
длина

580 мм
ширина

3.1 кг
вес

до 23 мин
время полета

до 4 км
дальность связи

Базовая полезная нагрузка: лидар (Livox Mid-360), 4K камера на стабилизированном подвесе

Дополнительная полезная нагрузка: газоанализатор, тепловизионная камера

Защита: защитный противоударный корпус, пылезащищённость, влагозащищённость

Возврат при разрыве связи: автоматический, на стартовую точку миссии

Степень защиты: IP53

Автономность полета: автоматическое выполнение миссий (полёт по заданному маршруту)

Обход препятствий: активный режим избегания столкновений, полёт по заданным точкам с обходом препятствий

Подсветка: встроенные LED-прожекторы

Навигация: SLAM (LiDAR + IMU), без GPS

Обнаружение препятствий: активное (лидар 360°)

Температурно-эксплуатационный диапазон: -20 °C до +55 °C

Отрасли применения

- Горнодобывающая промышленность
- Нефтегазовая отрасль
- Цементная промышленность
- Химическая промышленность
- Металлургия
- Энергетика

ЭФФЕКТЫ

до 90%
сокращение времени инспекции объекта

до 60%
повышение охвата и качества данных

до 85%
снижение затрат

до 100%
сокращение рисков для персонала

до 200 тыс./с
плотность лидарного сканирования

360°
высокоточное лидарное сканирование на расстояние до 70 м.



Преимущества

Автономное планирование, защитный корпус

Продвинутая сенсорика



Противоударный корпус



Автоматический полёт с обходом препятствий в замкнутой среде без GPS

Работа в пыльных и влажных условиях

Бесплатное комплексное обучение операторов

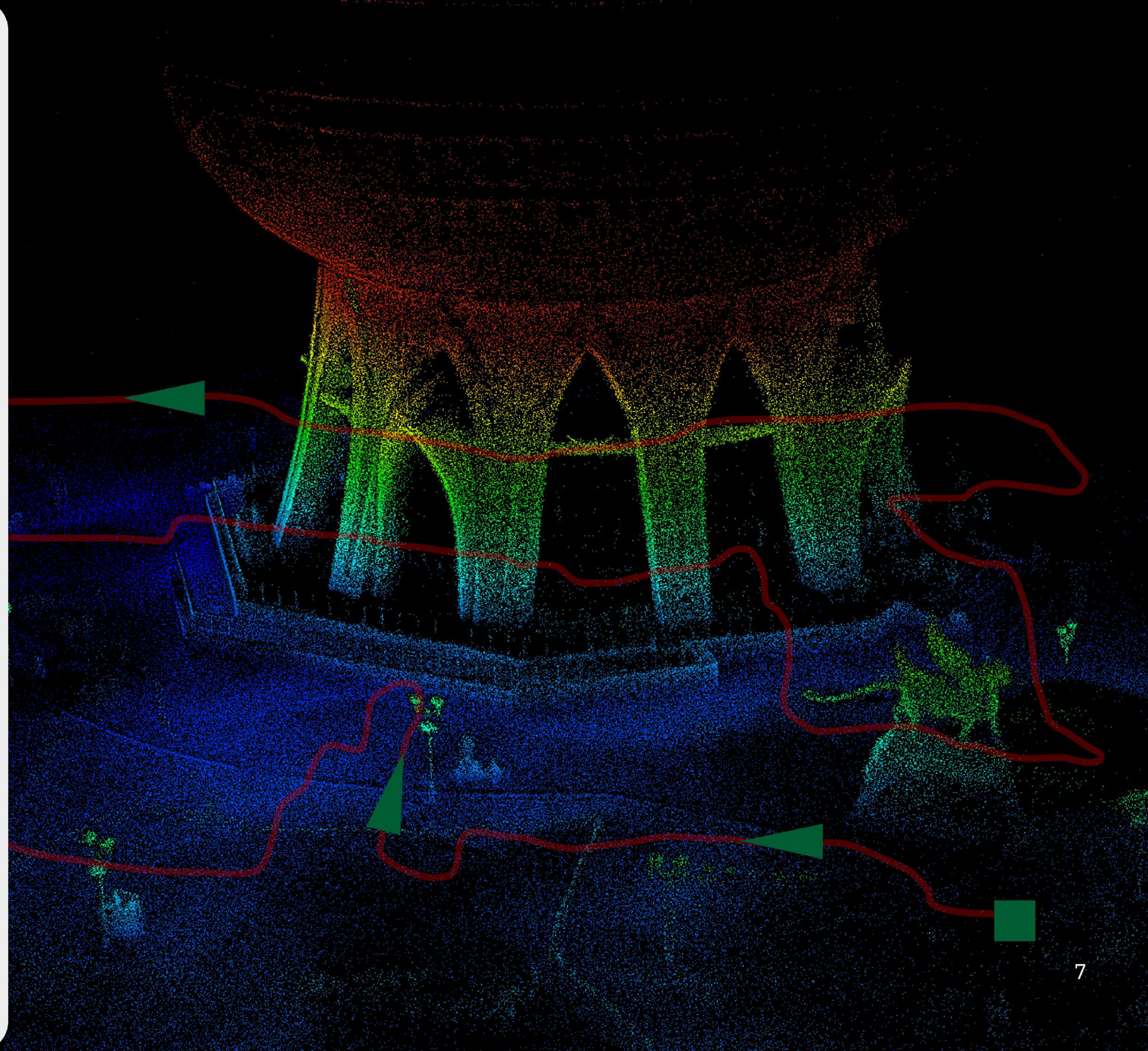


Система «умного возврата домой»

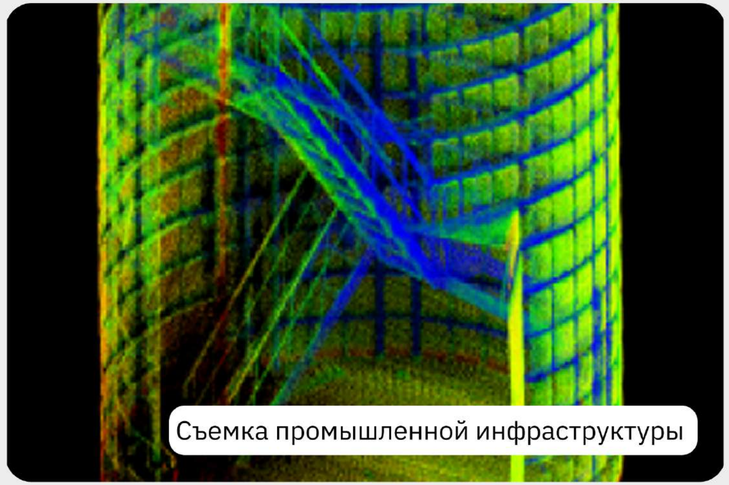


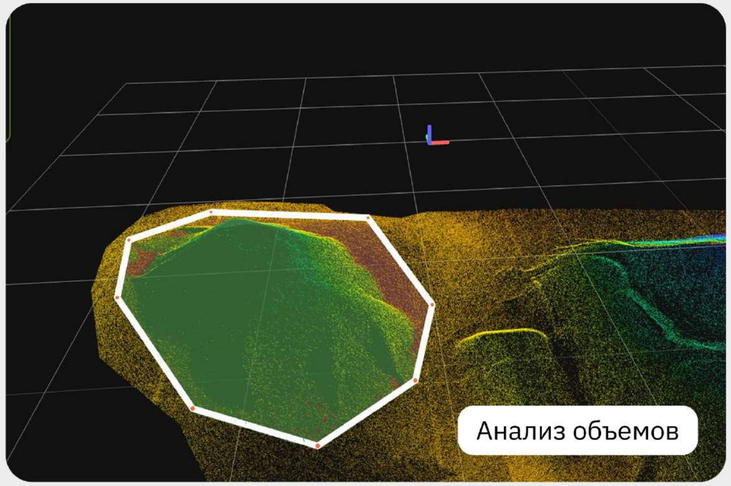
SLAM

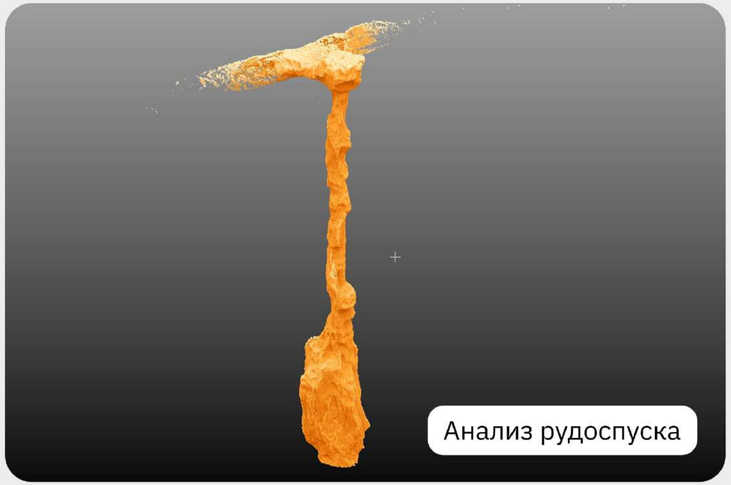
Интеграция технологий компьютерного зрения и LiDAR позволяет в реальном времени создавать высокоточные 3D-карты даже в самых сложных и ограниченных пространствах промышленных объектов — включая тоннели, шахты и высокогорные зоны.

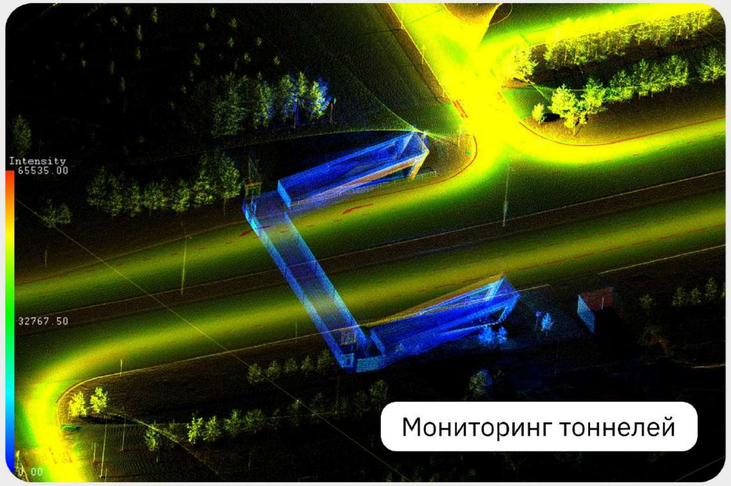


Примеры съемки

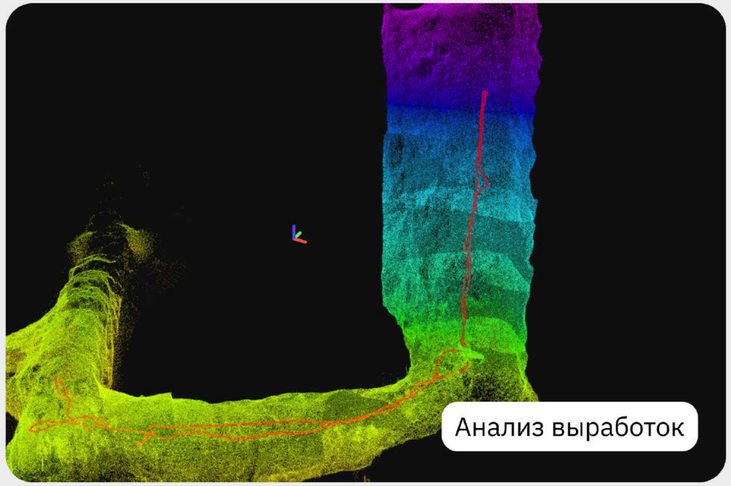

Съемка промышленной инфраструктуры


Анализ объемов


Анализ рудоспуска



Мониторинг тоннелей


Анализ выработок


Съемка промышленной инфраструктуры

Сценарии применения



Инфраструктура, строительство и ЖКХ

Коммунальные тоннели и коллекторы, канализация, вентиляционные шахты, метро и другие подземные объекты — беспилотная система обеспечивает удалённый мониторинг состояния и значительно ускоряет процесс инспекции.

1



Добывающая промышленность

Дрон с функцией лидарного сканирования, газоанализа и визуального мониторинга значительно повышает безопасность, продуктивность и экономичность горных работ. Он позволяют осматривать труднодоступные участки, создавать точные карты выработок, проверять запасы ресурсов и состояние оборудования.

2



Нефтегазовая промышленность

InnoSpector может применяться для оперативного и постоянного мониторинга резервуаров, трубопроводов, ректификационных колонн и крекинговых установок. Разнообразие модулей обеспечивает необходимый тип инспекционного контроля: от визуального осмотра до создания цифровых двойников и 3D-моделей.

3



Объекты энергетики

Котлы, печи, резервуары, дымоходы, трубы, турбины, градирни и иные объекты, требующие визуального или тепловизионного мониторинга. Компактные размеры дрона обеспечивают универсальность применения на большинстве типов электростанций.

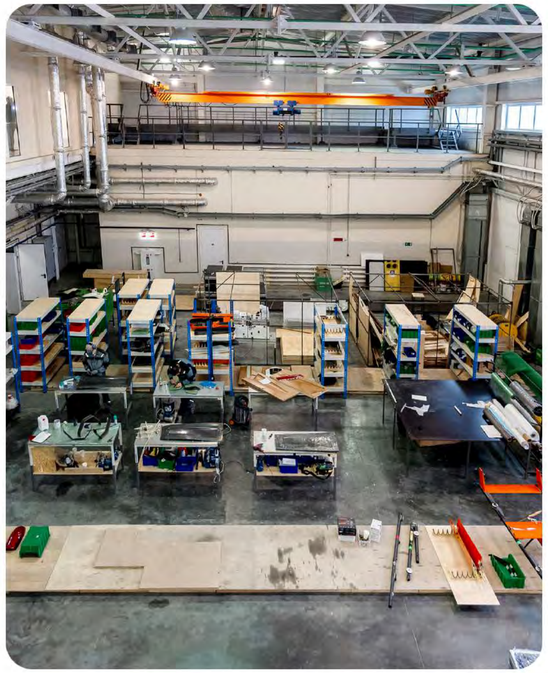
4

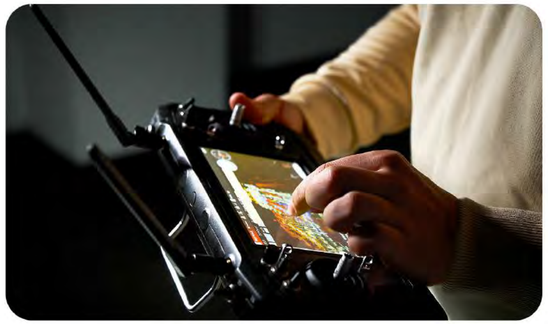
Разработка и производство

- Ключевые узлы и компоненты собственного производства
- Интеграция любой полезной нагрузки под заказ
- Собственное ПО и API для интеграций
- Поставка до 10 бортов в месяц
- Оперативная доработка под любые нужды заказчика







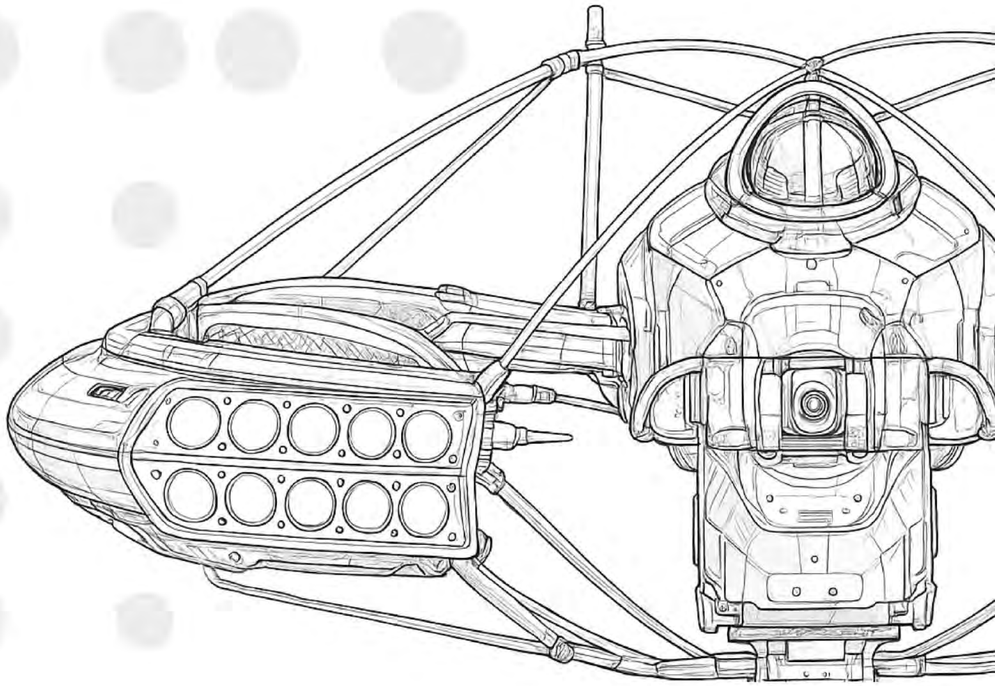




Серийное производство налажено в г. Иннополис

Спецификация

Габаритные размеры	Д 480 мм x Ш 580 мм x В 177 мм
Максимальное время полета	23 мин
Максимальная дальность связи	4 км (в зависимости от условий местности)
Максимальная протяжённость полёта	2,5 км
Максимальная взлётная масса БВС	3.1 кг
Базовая полезная нагрузка	Лидар Livox Mid-360 Камера на стабилизированном подвесе
Навигация	SLAM (одновременная локализация и построение карты на основе лидара и БИНС)
Подсветка	Встроенные LED-прожекторы
Обнаружение препятствий	Активное, круговое (лидар 360°); система избегания столкновений; автономное планирование маршрута
Плотность сканирования лидара	до 200 000 точек/с
Дальность действия лидара	до 70 м
Автономность полёта	Автоматическое выполнение миссий (полёт по заданному маршруту)
Степень защиты	Пыле- и влагозащищённая конструкция (не ниже IP53 по ГОСТ 14254-2015)
Возврат при потере связи	Автоматический возврат БВС в точку старта
Диапазон рабочих температур воздуха	от -20 до +55 °C



Сравнение БАС по ключевым ТТХ

	InnoSpector (Россия)	Flyability Elios 3 (Швейцария)	DJI M300 + Hovermap ST-X (Австралия)
Навигация	SLAM (LiDAR + IMU), без GPS	LiDAR SLAM + Visual Inertial Odometry	GNSS/RTK для миссий; Hovermap SLAM без GPS
Лидар	Livox Mid-360, 360° до 70 м	Ouster OS0, 360° до 50 м	Hovermap ST-X: 0,5–300 м, 360°×290°
Камера	4K камера на стабилизированном подвесе	4K камера + тепловизор на поворотном подвесе	FPV 1080p
Опциональные модули	Тепловизор, газоанализатор	—	—
Время полёта	23 мин	12 мин	20 мин
Дальность связи	1 км	500 м	300 м
Масса	3.1 кг	2.35 кг	5,2 кг
Размеры (Д×Ш×В)	480×580×177 мм	480×480×380 мм	1340×1200×430 мм
Степень защиты	IP53	IP44	IP55 (DJI M300); IP65 (Hovermap ST-X)
Температура	−20...+55 °C	0...+50 °C	−10...+45 °C
Режим автономии	Режим избегание столкновений, полёт по точкам с обходом препятствий, «виртуальные стены»	Возврат домой с обходом препятствий	Режим избегание столкновений, полёт по точкам с обходом препятствий
Возврат домой	Smart Return Home	Smart Return Home	Smart Return Home
Защитная рама	Есть	Есть	Нет
Постобработка	Встроенная, не требуется	Требуется	Требуется
Подписка	Бесплатно	4,300 $/год	10,000 $/год
Цена	$ 123,000	$ 192,000	$135,000

Расчет экономической эффективности

на примере горнодобывающей компании за пол года

InnoSpector

После внедрения



до 2%
суммарный экономический эффект для предприятия

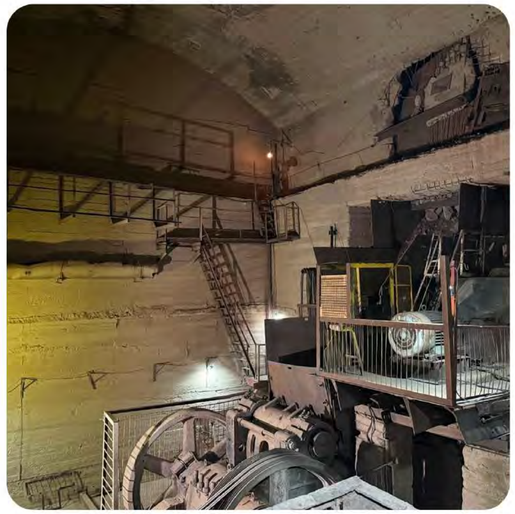
до 30
минут процесс получения и обработки данных

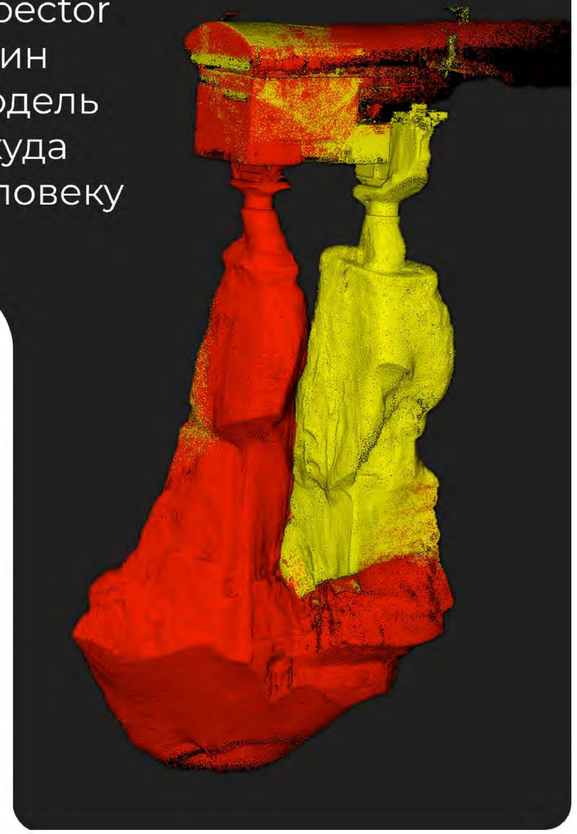
x6
сокращение упущенной выгоды за 6 месяцев

до 15%
снижение разубоживания

до 8%
увеличение выручки

Применение БАС InnoSpector за 1 полет в течение 10 мин позволяет создать 3D модель труднодоступных мест, куда невозможно попасть человеку





Безопасность

Задача

Исключить присутствие человека в зонах потенциального обрушения при обследовании рудоспусков и выработок

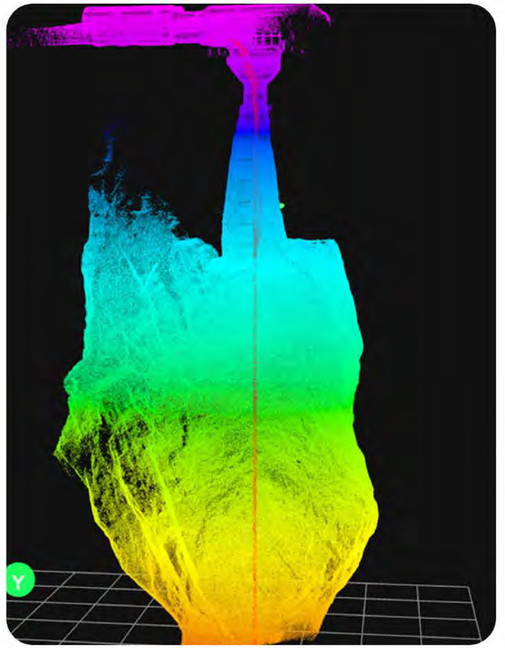
Ключевые преимущества

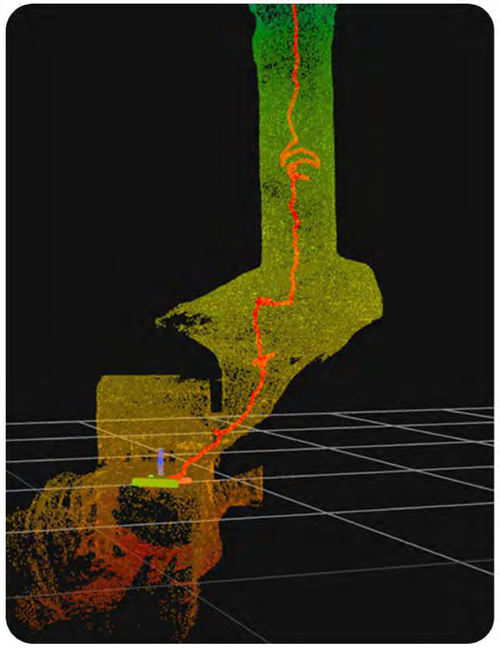
Дрон заменяет человека в «красной зоне»
0% риска травматизма при инспекции

Своевременно консервируем опасный объект
Предотвращаем аварии и простои

Строим точную 3D-модель полости
Выявляем трещины, каверны, нависания до обрушения

Используем единственный доступный инструмент
Получаем данные, которые невозможно собрать иначе





Результат

Безопасность
Защита персонала + выполнение требований промышленной безопасности

Экономика
Избежание убытков от внезапных остановок

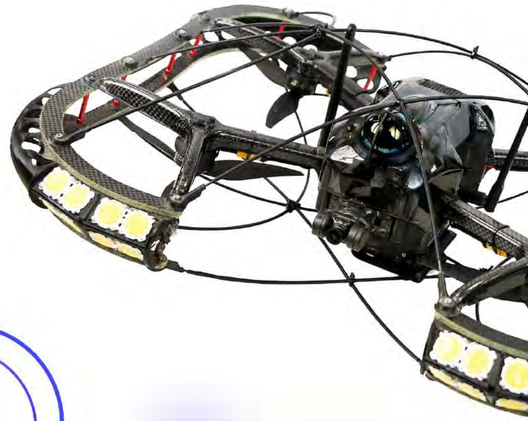
Управление
Решения на основе объективных данных, а не визуальной оценки

Уникальность решения

Аналоговые инструменты отсутствуют

Только БПЛА позволяет получить метрические данные в недоступных для человека выработках без риска для жизни

Этапы проведения демонстрации



1 Выбор и согласование объекта обследования

2 Формирование программы и методики испытаний (ПМИ)

3 Выезд и подготовка площадки

4 Проведение демонстрационных полётов и сбор данных

5 Обработка и анализ результатов

6 Демонстрация ПО и ознакомительный инструктаж

7 **Итоговый отчёт и рекомендации**

- подтверждение работоспособности технологии на объектах
- цифровые данные (видео, облака точек, 3D-модель)
- анализ эффективности
- снижение затрат/рисков и рекомендации по внедрению БАС

ТИГЕО

Спасибо за внимание



8 800 2222-801
info@tigeo.ru
www.tigeo.ru

Дополнительная информация
и примеры выполненных работ

InnoSpector