






Сценарии применения беспилотных авиационных систем при проведении маркшейдерских работ



ООО «Оптиплайн Аэродинамика»
Генеральный директор
Шестаков Дмитрий Александрович

География компании



-  Продажи
-  Демонстрационные полеты и услуги
-  Подразделения компании

Наши заказчики:



Более **50-ти** публикаций в различных медиа ресурсах

БАС - Винтокрыл Optiplane S2+



142×114×45 см

Габариты

3,7 кг

Вес

40 км

Дальность

1,5 кг

Грузоподъемность

до 12 м/с

Выдерживает ветер

— 25°...35°С

Рабочая температура

⊞ Вертикальный взлет и посадка

⊞ Зависание в воздухе



⊞ Ручной и Автоматический режим полета

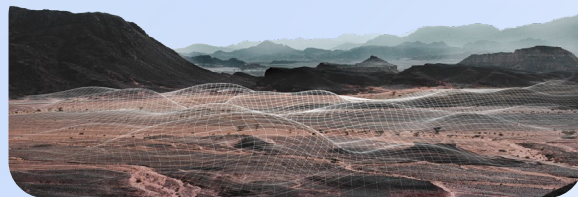
⊞ Широкий спектр навесного оборудования для различных сценариев применения



Возможности комплекса

до 20 раз

эффективнее
наземных бригад



Цифровая модель местности

Точность до 3 см благодаря GNSS-приемнику

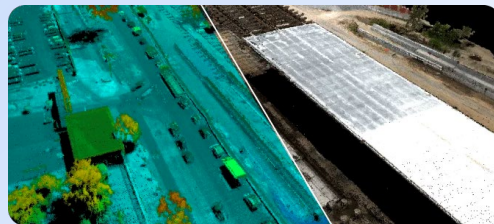


430-900 Га за один полет

Облетает до 3500 Га за день

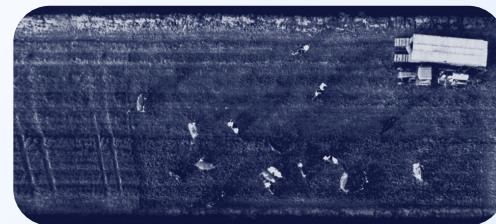
в 2-3 раза

дальше коптеров



Лазерное сканирование с LiDAR

Съёмка сложного рельефа, вертикальных объектов и участков с растительностью



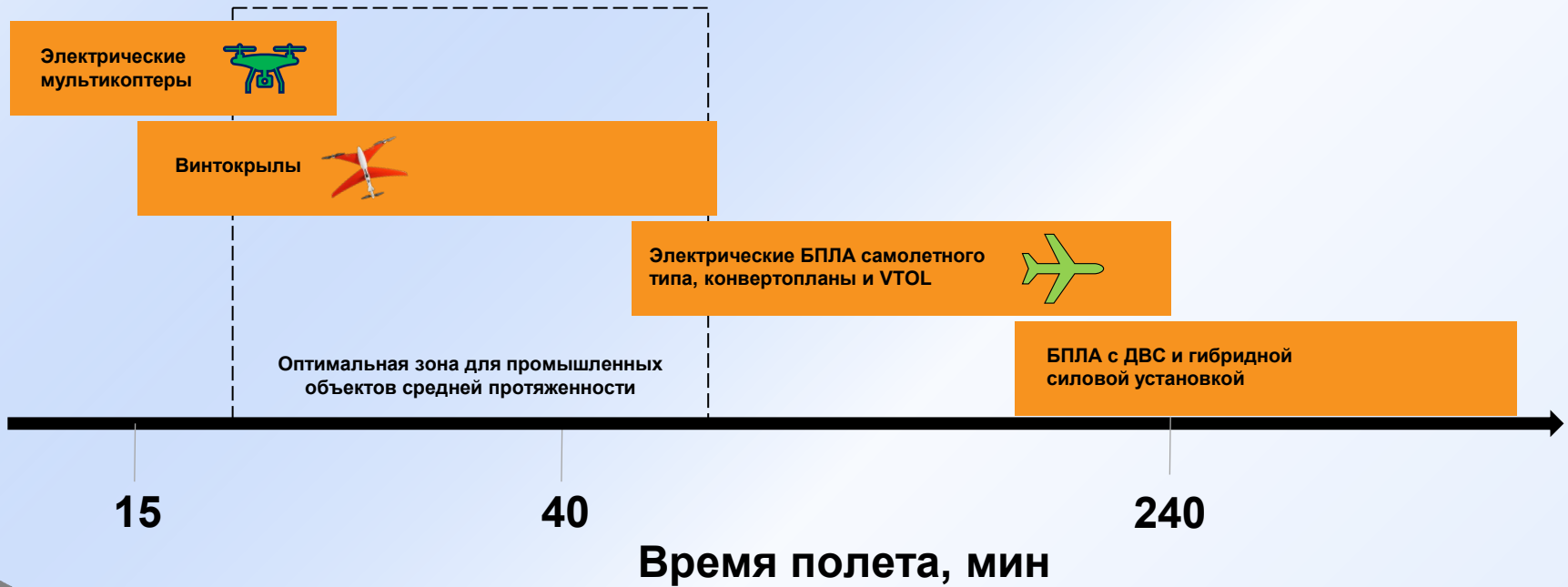
Ночная съемка

С помощью тепловизора или ИК камеры

в 30 раз

точнее
космоснимков

Продуктовая ниша



Специфика маркшейдерских работ

Маркшейдерская служба – центральное звено работы добывающего предприятия

- Требуется **значительный объем** маркшейдерских работ;
- **Эффективность** производства зависит от скорости работы маркшейдерской службы;
- Для маркшейдерской съемки с помощью наземных средств **нужна команда** квалифицированных специалистов;
- Часто нет возможности проводить регулярные измерения, а **устаревшие данные** не отражают фактическое состояние карьеров;
- Проведение предусмотренных маркшейдерами мероприятий требует **оперативного мониторинга**;
- **Безопасность** ведения горных работ зависит от своевременных измерений и контроля со стороны маркшейдерской службы.

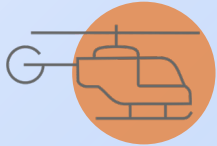


Характеристики существующих решений



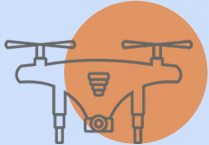
○ Наземная служба

- **Значительный** ФОТ и сопутствующие расходы;
- **Значительные временные затраты** - единицы километров в день;
- **Значительное влияние человеческого фактора.**



○ Пилотируемая авиация (самолеты/вертолеты)

- **Существенная стоимость:** аренда от 120 000 руб/час или 0,1-3,5 млн \$ за аппарат;
- **Ограниченное применение** - в районах аэродромов. До 50% оплачиваемого времени - полет от/до аэродрома.



○ Беспилотная авиация

- **самолеты** - нужно 2 квалифицированных внешних пилота, низкая маневренность, невозможен автоматический полет от взлета до посадки;
- **квадрокоптеры электрические** - малая дальность 3 – 15 км либо большая стоимость;
- **VTOL-самолеты** – **большая стоимость, низкая маневренность в полете;**
- **конвертопланы** - **большая стоимость, сложность конструкции;**
- **квадрокоптеры бензиновые/гибриды** - **вес, сложность конструкции и обслуживания, ДВС.**



Сценарии применения беспилотной авиации

Геодезия и маркшейдерия	<ul style="list-style-type: none">• Составление ортофотопланов и 3D-моделей;• Оценка объёмов породы и стройматериалов с минимальной погрешностью.
Инженерные изыскания	<ul style="list-style-type: none">• Изучение природных условий района строительства;• Оценка состояния инфраструктуры;• Формирование топографо-геодезических материалов.
Разведка и мониторинг	<ul style="list-style-type: none">• Съёмка с воздуха в видимом и невидимом диапазонах (ИК, мультиспектр);• Магниторазведка, электроразведка, гравитационная разведка (в перспективе);• Оперативная оценка состояния в результате ЧС;• Контроль всех этапов строительства и добычи.

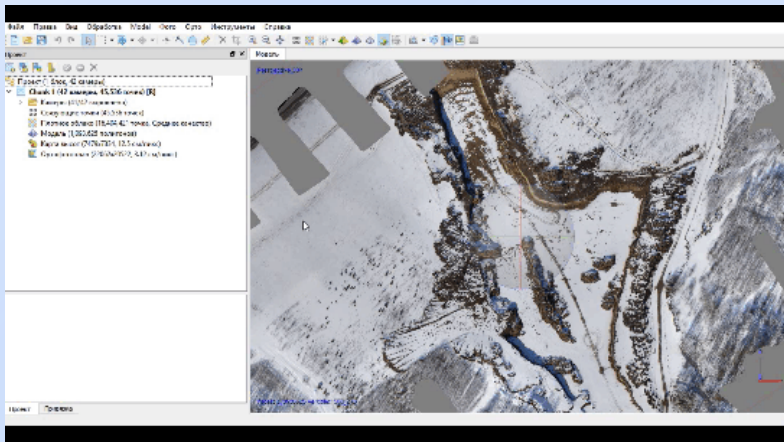
Преимущества дронов перед стандартными методами маркшейдерских работ:

- Для съёмки нужен **один или два оператора;**
- **Точная привязка** к географическим координатам;
- Известно текущее состояние участков добычи **в реальном времени;**



Сценарии применения

Создание 3D-модели местности при помощи ортофотоплана



- Для обработки аэрофотоснимков с привязкой по географическим координатам подходят любые популярные программы.
- Результаты аэрофотосъемки удобно импортировать в корпоративную ГИС или BIM системы.
- 3D-модель по результатам АФС позволяет быстро подсчитать объемы породы, стройматериалов и т.д.



Сценарии применения

Подсчет объемов породы при помощи ортофотоплана



Открытая площадка инертных материалов 1,3 Га

Задача:

- Ежедневная инвентаризация.

БПЛА: 0,5 часа работы один - два человека, точность $\pm 1\%$;

Наземной службой: два человека, 1 час, точность $\pm 5\%$;

Объем щебня	1 день	2 день
По данным подрядчика	189,5 куб.м.	356,4 куб.м.
По результатам аэрофотосъемки	174,76 куб.м.	294,54 куб.м.
Итого недостача	-14,74 куб.м	-61,86 куб.м

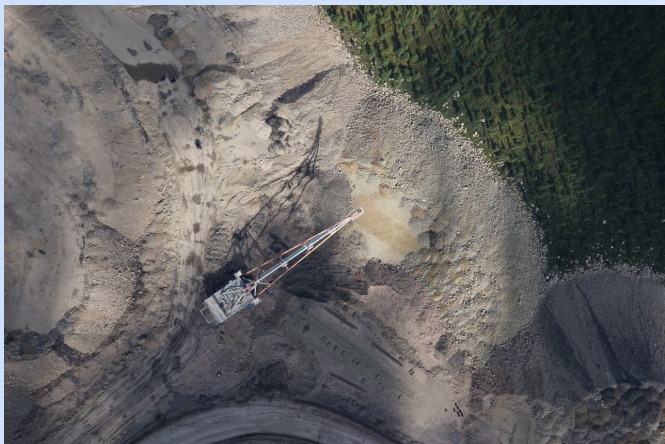
С помощью винтокрыла Optiplane нашли 20% недостачу щебня!

2 дня – 76,5 куб.м. щебня – **195 000 рублей.**



Сценарии применения

Подсчет объемов породы при помощи ортофотоплана



Карьер в Якутии, 800 Га

Задачи

- Инвентаризация, оценка объемов изъятной породы
- Геодезия участков карьера, создание карт и 3D моделей местности

БПЛА: 3 часа работы, один - два человека;

Пилотируемый самолет/ вертолет: 2 летных часа;

Наземной службой: 4 человека, 1,5 месяца;

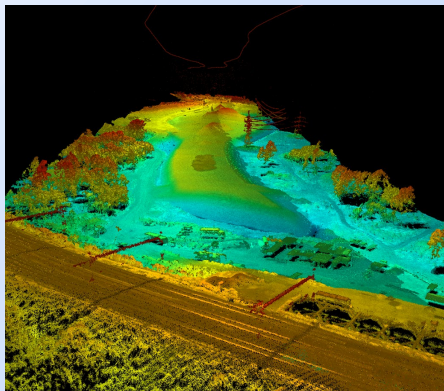
Винтокрыл Optiplane S2+	Наземной службой	Пилотируемый самолет/ вертолет
10 000 рублей	~ 1 050 000 рублей	~ 240 000 рублей

Затраты на выполнение работ с помощью БПЛА
в **100 раз** ниже!



Сценарии применения

Создание 3D модели местности



Аэросъемка LiDARом

Точность - 5 см.



ОФП

Точность - 10 см

Участок под строительство дорожной развязки 18

Га

Задачи

- Создание 3D модели местности для проекта

БПЛА: 0,5 часа работы один - два человека;

Наземной службой с LiDARом: 2 человека, 4 часа;

Наземной службой: 4 человека, 90 часов;

Винтокрыл Optiplane S2+ LiDAR	Винтокрыл Optiplane S2+ ОФП	Наземной службой LiDAR	Наземной службой
2 500 рублей	1 500 рублей	14 500 рублей	320 000 рублей

Затраты на выполнение работ
с помощью БПЛА
в **200 раз** ниже!



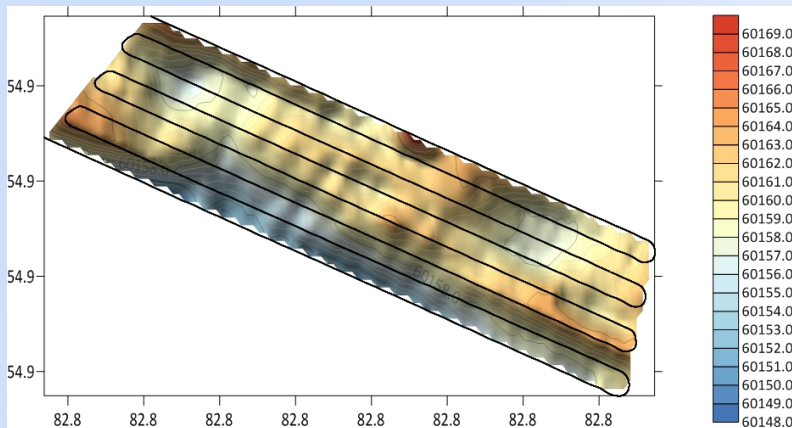
Сценарии применения

Магниторазведка местности



БАК Optiplane S2+ «Магниторазведка»

- Время полета на одной батарее – 25-30 мин;
- Длина подвеса манитометра – 4,5 м;
- Трехкомпонентный (векторный) феррозонд:
 - Диапазон измерения компонент вектора индукции МПЗ: $\pm 75\ 000$ нТл (модуль вектора индукции МПЗ: $\pm 1730\ 00$ нТл);
 - Разрешающая способность: 0,05 нТл;
 - Общий уровень магнитных шумов изделия: не более 100 пкТл (0,1...2000 Гц);



	Производительность, кв.км/ч	Стоимость руб/кв.км.
Наземная служба	0,04	1 250
БАК Optiplane S2+	1,5	19 400
Разница	37 раз	15 раз



Спасибо за внимание!



optiplane.ru
mail@optiplane.ru
8 800 444 80 25
+7 383 388 86 84