

Уральский  
федеральный  
университет  
имени первого Президента  
России Б.Н.Ельцина



# GEOSCAN

группа компаний

Промышленные беспилотные  
летательные аппараты.  
Применение в  
горнодобывающей  
промышленности



# О компании

## 12 лет

Компания стартовала в 2011 году как производитель беспилотных воздушных судов для профессионалов, а сейчас мы работаем на стыке промышленности, образования и индустрии развлечений.

## 6000 м2 производства

Осуществляем полный цикл научно-производственной деятельности. У нас собственное производство с конструкторским бюро и отделом разработки ПО.

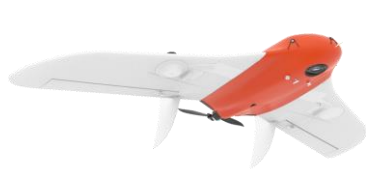
## 500 сотрудников

Офисы находятся в Санкт-Петербурге и Москве, где работают уникальные специалисты разного профиля.

## 5 континентов

Проводим аэрофотосъемку и магниторазведку, а также организовываем шоу дронов в десятках стран по всему миру.

# Аппараты Геоскана



|                           | Геоскан Lite                                   | Геоскан 201                                 | Геоскан 701                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Длительность полета       | До 1 часа                                      | До 3 часов                                  | До 12 часов                                   |
| Дальность полета          | До 60 км                                       | До 120 км                                   | До 1200 км                                    |
| Съемки за один полет      | 3-9 км <sup>2</sup> (масштаб 3-10 см/пикс)     | 7-22 км <sup>2</sup> (масштаб 3-10 см/пикс) | 70-250 км <sup>2</sup> (масштаб 3-10 см/пикс) |
| GNSS приемник             | +                                              | +                                           | +                                             |
| Макс. высота полета       | до 4000 м                                      | до 4000 м                                   | до 5000 м                                     |
| Полезная нагрузка         | Sony RX-1 RM-2, Sony ZV-E10, Geoscan Pollux    |                                             |                                               |
| Температура использования | От -20 до +40 °C (доп. опция от -40 до +20 °C) |                                             |                                               |

# Аппараты Геоскана



|                           | Геоскан 401                                     | Геоскан Gemini                             |
|---------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Длительность полета       | До 1 часа                                       | До 40 минут                                |
| Дальность полета          | До 22 км                                        | До 10 км                                   |
| Съемки за один полет      | 1,4 км <sup>2</sup> (масштаб 3-10 см/пикс)      | до 1 км <sup>2</sup> (масштаб 2,5 см/пикс) |
| GNSS приемник             | +                                               | +                                          |
| Макс.высота полета        | до 4000 м                                       | до 500 м                                   |
| Полезная нагрузка         | Sony RX1RM2, лидар, магнитометр, Geoscan Pollux | Sony UMC-R10C, Geoscan Pollux              |
| Температура использования | От -20 до +40 °C (доп. опция от -40 до +20 °C)  |                                            |

# Программное обеспечение Геоскана

## GEOSCAN PLANNER

Программа предназначена для проектирования полетного задания площадной и линейной аэрофотосъемки с автоматическим построением оптимального маршрута, а также для видеонаблюдения и управления различными видами полезной нагрузки. В Geoscan Planner поддерживается импорт/экспорт плана полета в виде kml-файла.



Поддержка  
местных  
систем  
координат



Импорт карт  
Web Map  
Service



Поддержка широкой  
номенклатуры  
комплексов  
самолетного и  
коптерного типа



# Технология Геоскан

## БВС Геоскан/ Аэрофотосъемка и ВЛС с БПЛА

- Снижение человеческого фактора
- Безопасность
- Удобное создание полетного задания
- Съёмка с заданным перекрытием
- Полностью автоматический

ГОСТ Р 59328-2021

Аэрофотосъемка  
топографическая

## AgiSoft Metashape/Автоматическая обработка данных

- Автоматическая обработка данных
  - Ортофотоплан с пространственным разрешением 2-5 см и точностью в плане до 10 см
  - Матрица высот
  - Облака точек
- Цифровая модель местности

ГОСТ Р 59562-2021

Съемка  
Аэрофототопографическая

## Пространственные данные 2D и 3D/Визуализация, анализ и экспорт

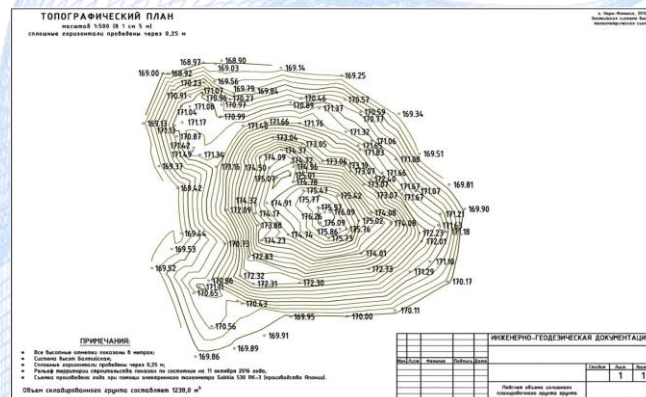
- Визуализация, анализ и экспорт
- Импорт данных в любую ГИС и САПР систему, начиная от исходных слоев, заканчивая готовыми материалами (планами, 3D- объектами)
  - Анализ данных
- Выгрузка аналитических отчетов

ГОСТ Р 70078-2022

ПАК аэрофототопографической  
съемки с использованием БВС

# Применение в горном деле

- Обеспечение высокоточными пространственными данными процессов проектирования:
  - элементов уступов, бортов карьера и отвалов по геометрическим параметрам модели;
  - дорог и подъездов к местам добычи;
  - коммуникаций (трубопроводы, линии электропередач, инженерные сети и пр.);
  - элементов промышленных площадок (здания, сооружения, и т.д.);
  - горнотехнической и биологической рекультивации;
- Подсчет объемов насыпей, выемок и продукции на складах;
- Мониторинг динамики выполнения земляных работ;
- Измерения высот и уклонов;
- Оформление чертежей в соответствии с нормативными требованиями;



# Сравнение технологии Геоскан с традиционными технологиями

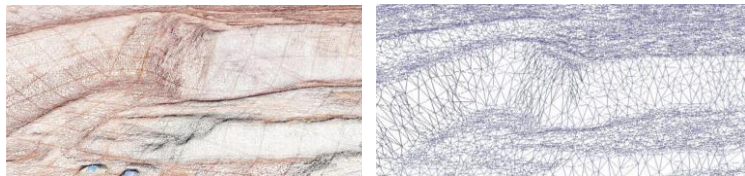
|                       | Геоскан        | Традиционная съемка |
|-----------------------|----------------|---------------------|
| Производительность    | До 1000 Га/час | До 4 Га/час         |
| Безопасность          | Высокая        | Низкая              |
| Скорость обработки    | Высокая        | Низкая              |
| Уровень автоматизации | Высокий        | Низкий              |
| Человеческий фактор   | Низкий         | Высокий             |

- Безопасность выполнения работ
- Снижение ошибок из-за человеческого фактора
- Более детальная и наглядная информация по сравнению с классическими методами съемки

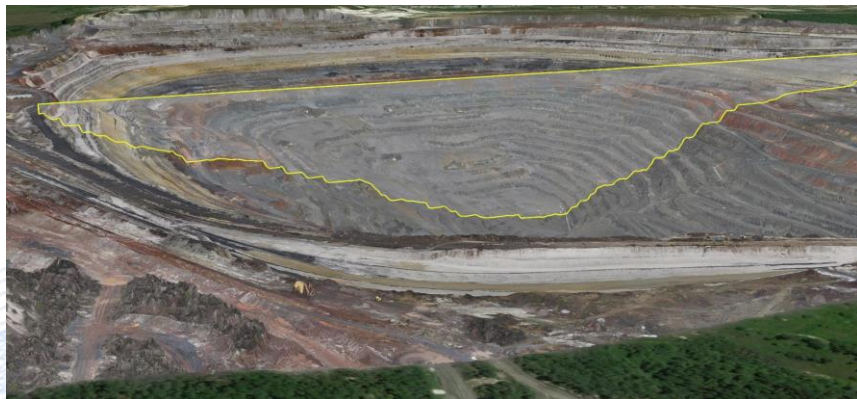
- Высокая степень автоматизации производства
- Точность до 5см
- Минимизация полевых работ, за счет геодезического приемника в составе БПЛА
- Высокая реалистичность полученной модели

# Эффективность технологии

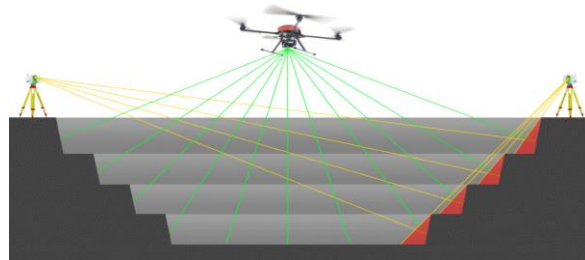
Metashape выстраивает высокоточные фотограмметрические 3D модели, которые наглядно отображают уровни насыпей, структуру карьера и дают возможность выполнять точные геодезические измерения.



Экспорт моделей в различные ГИС системы позволяет использовать их для обмеров и оценки площадей разработки карьеров



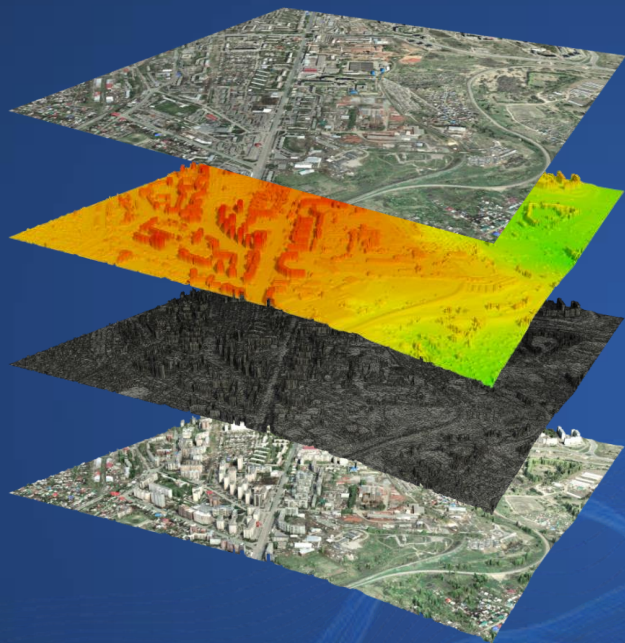
Точность определения объемов добытого материала путем лазерного сканирования соответствует допустимым. А отсутствие слепых зон ускоряет проведение работ.



При подготовке отчетов о геологических и маркшейдерских работах основным графическим материалом является топографический план территории работ. Данное требование является обязательным в соответствии с нормативной документацией. М 1:500



# Обработка материалов аэрофотосъемки



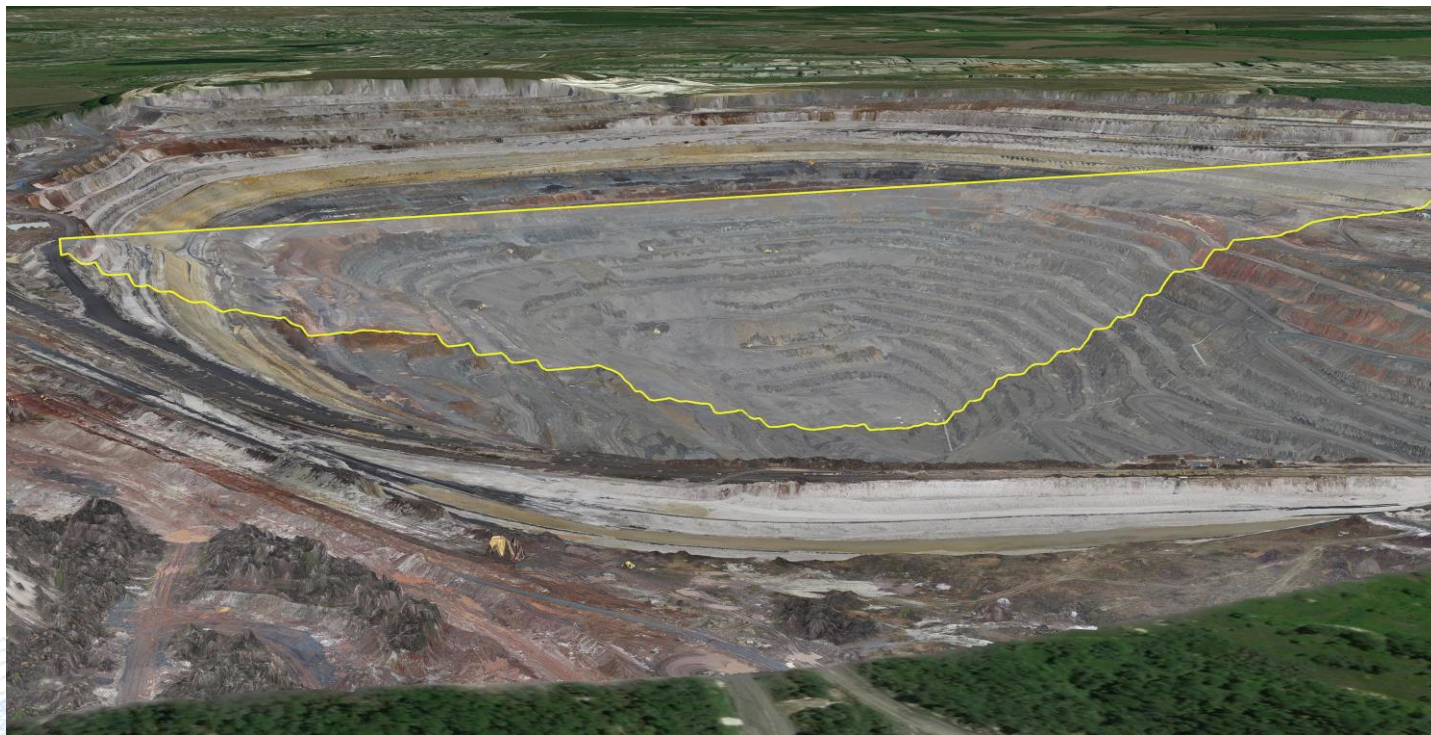
## Результаты обработки материалов аэрофотосъемки:

- ортофотоплан
- цифровая модель рельефа + цифровая модель местности
- облако точек в формате .las
- текстурированная 3D модель

## Основные преимущества

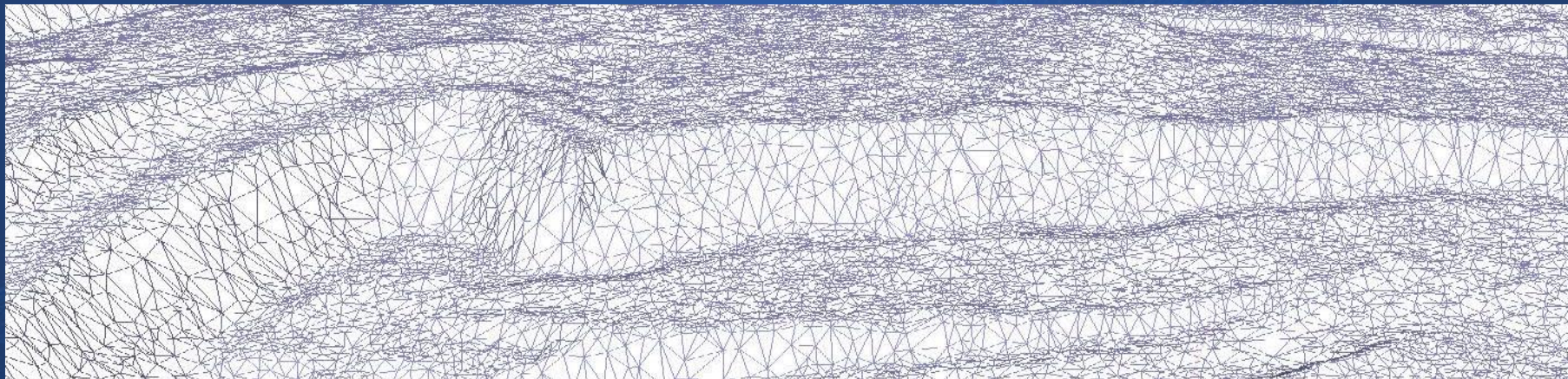
- конвертируемые форматы
- сантиметровая точность определения координат
- наглядная представления информации о местности
- автоматизированная обработка

# Измерение расстояний и уклонов. Расчет площадей областей



Экспорт моделей в различные ГИС системы позволяет использовать их для обмеров и оценки площадей разработки карьеров

# Результат обработки. TIN-модель

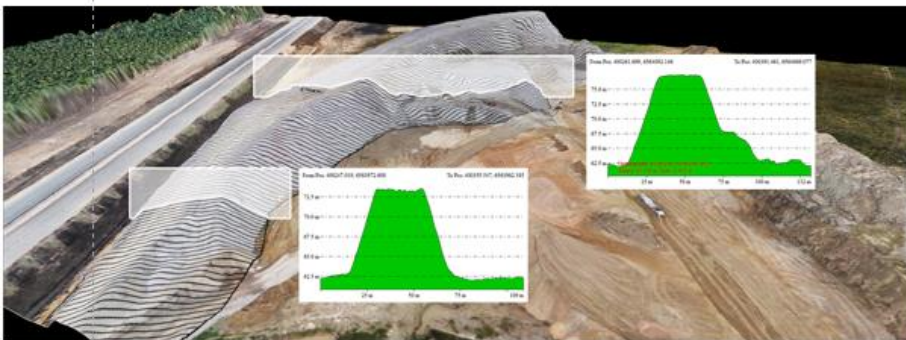


# Результат обработки. 3D модель



Agisoft Metashape способен выстраивать высокоточные фотограмметрические 3D модели, которые наглядно отображают уровни насыпей.

# Анализ точности 3D-поверхностей и определение объема



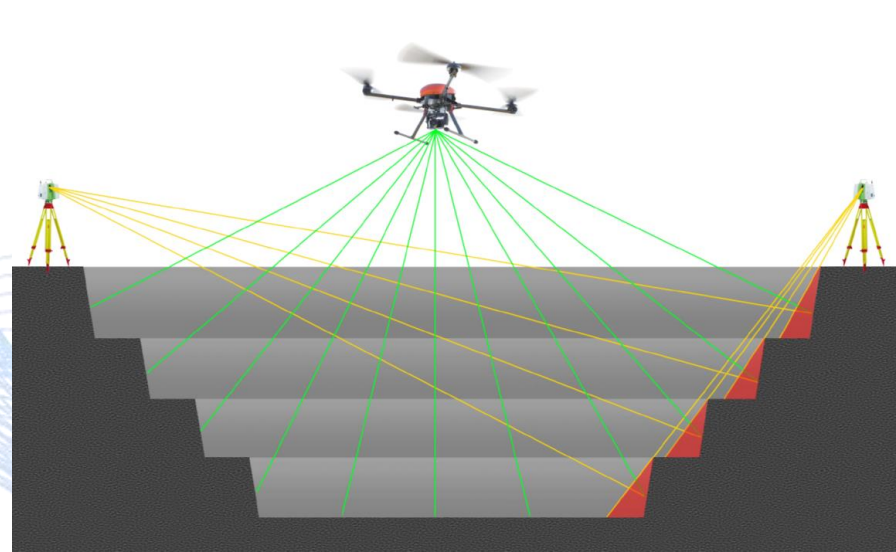
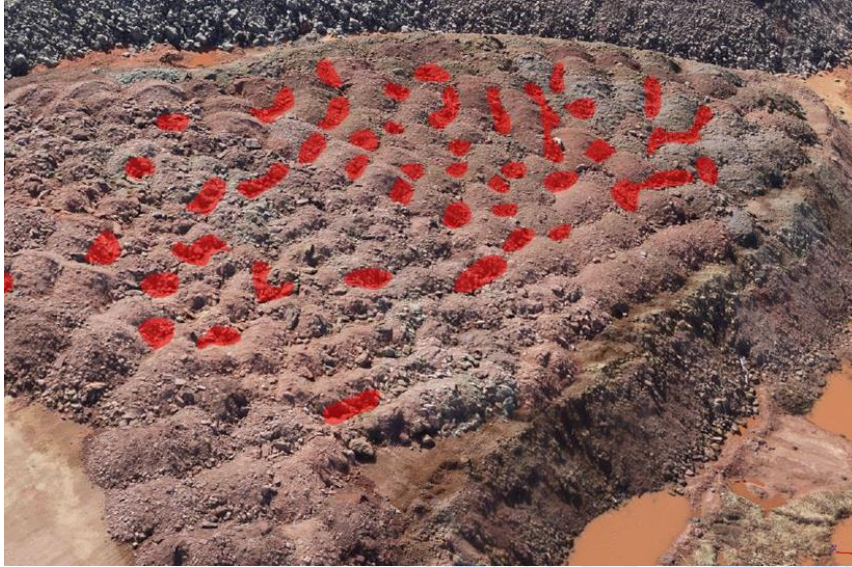
Анализ расчета объемов по различным вариантам моделей

| № п/п | Объект          | Поверхность сравнения | Выемка | Объем по съемки лазерным сканированием | Допустимая погрешность (%) | Отклонение от эталона (%) |
|-------|-----------------|-----------------------|--------|----------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 1     | 2               | 3                     | 4      | 5                                      | 6                          | 7                         |
| 1     | Склад руды №5.1 | Лазерное строение     | 19985  | 235095,42                              | 5                          | 4,5%                      |
| 2     | Склад руды №5.2 | Лазерное строение     | 127414 | 127637                                 | 3                          | 0,2%                      |
| 1     | Склад руды №5.3 | Лазерное строение     | 31279  | 30876                                  | 5                          | 1,3%                      |
| 3     | Склад руды №6   | Лазерное строение     | 87881  | 89676                                  | 3                          | 2,0%                      |

| № п/п | Объект       | Ошибка восточная | Ошибка восточная | Ошибка высоты |
|-------|--------------|------------------|------------------|---------------|
| 1     | 2            | 3                | 4                | 5             |
| 1     | Смотр Карп-1 | 0,02112          | -0,016114        | 0,011514      |
| 2     | 130          | 0,029971         | 0,040077         | 0,038649      |
| 3     | ruda         | -0,049387        | -0,014219        | -0,024810     |
| 4     | sk5          | 0,039047         | -0,041054        | 0,039623      |
| 5     | Sk5-1        | 0,028759         | -0,035236        | 0,035852      |
| 6     | skl6         | -0,027597        | -0,031320        | 0,037244      |
| 7     | skl7-6       | 0,011398         | 0,031654         | -0,039892     |
| 8     | vod1         | 0,018813         | 0,021094         | -0,024810     |



# Анализ точности 3D-поверхностей и определение объема



# Пример работ на обекте



## Карьер

Геоскан 401

Площадь 0,8 кв. км

Длина маршрута 22,1 км

Время выполнения 44 мин

Разрешение 4 см/пиксель

Высота съемки 230 м



## Отвал

Геоскан Lite

Площадь 1,65 кв. км

Длина маршрута 42,3 км

Время выполнения 43 мин

Разрешение 3,5 см/пиксель

Высота съемки 200 м

# Пример работ на объекте



## **Склады руды**

Геоскан 101 Геодезия

Площадь 0,2 кв. км

Длина маршрута 14 км

Время выполнения 32 мин

Разрешение 2,1 см/пиксель

Высота съемки 120 м

# Кострюкова Александра



[geoscan.aero](http://geoscan.aero)



[a.kostryukova@geoscan.aero](mailto:a.kostryukova@geoscan.aero)



+7 (495) 601-98-90



+7 (926) 539-39-73

