

ГРУППА КОМПАНИЙ

GEOSCAN

Применение 3D технологий в оперативном планировании и проектировании открытых горных пород

Технология Геоскан

GEOSCAN

Аэрофотосъемка с БПЛА

- Удобное создание полетного задания
- Съемка с заданным перекрытием
- Полностью автоматический полет

Metashape

> Автоматическая обработка данных

- Ортофотоплан
- Облако точек
- Матрица высот
- TIN модели
- Цифровая модель местности

SPUTNIK

> Визуализация, анализ и экспорт

- Отображение и анализ пространственных и 3D-данных большого объема
- Поддержка стандартов OGC

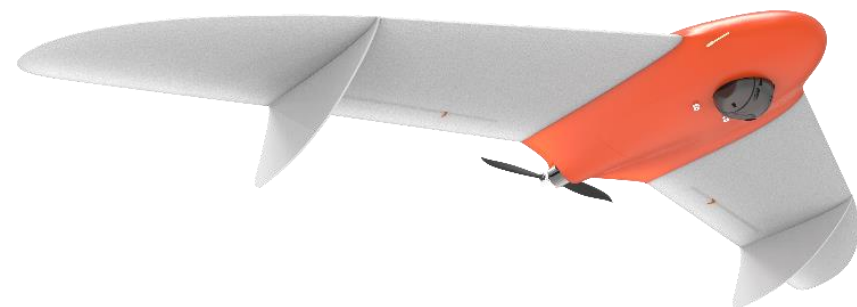


[подробнее о технологии](#)

Беспилотная авиация



Геоскан 101



Геоскан 201

Длина маршрута	60 км	210 км
Продолжительность полёта	до 1 часа	До 3 часов
Запуск	С катапульты	С катапульты
Посадка	На парашюте	На парашюте
Скорость полёта	64-130 км	64-130 км
Двигатель	Электрический	Электрический
Макс. высота полёта	До 4 000 м	До 4 000 м
Макс. взлётная масса	2,3 кг	2,3 кг
Макс. масса полезной нагрузки	0,8 кг	1,5 кг
Температура эксплуатации	От -20 до +40 °С (доп. опция от -40 до +50 °С)	

Беспилотная авиация



Геоскан 401



Геоскан Gemini

Длина маршрута	15 км	10 км
Продолжительность полёта	До 1 часа	До 40 минут
Запуск	Площадка 5x5м	Площадка 5x5м
Посадка	Площадка 5x5м	Площадка 5x5м
Скорость полёта	До 50 км/ч	До 54 км/ч
Двигатель	4 электрических двигателя	4 электрических двигателя
Макс. высота полёта	До 500 м	До 500 м
Макс. взлётная масса	9,5 кг	1,7 кг
Макс. масса полезной нагрузки	2 кг	0,25 кг
Температура эксплуатации	От -20 до +40 °С (доп. опция от -40 до +50 °С)	От -15 до +40 °С

Преимущества Технологий Геоскан

- Автоматическое выполнение аэрофотосъемочных работ с последующей обработкой данных аэрофотосъемки с помощью фотограмметрического программного обеспечения Metashape Pro
- Фото/видео тепловизионный мониторинг территорий отвалов и складов хранения
- Использование ГНСС-приемника позволяющий получать данные без использования маркеров на земле.
- Безопасность выполнения работ на открытых горных породах и складах хранения.
- Сокращение человеческого фактора при производстве работ.
- Получение максимальной информации по сравнению с классическими методами съемки.



Производительность

До 11 кв.км за один полет

Геодезическая точность

3-4 см

Пространственное разрешение

4 см на пиксель

Технологий Геоскан решают задачи:

- Проектирование элементов уступов и бортов карьера и отвалов по заданным геометрическим параметрам (в том числе с учетом рельефа);
- проектирование автомобильных и железнодорожных съездов;
- Проектирование дорог и объектов в соответствии с технологическими нормами;
- Проектирование коммуникаций (трубопроводы, линии электропередач, инженерные сети и пр.);
- Проектирование элементов промышленных площадок (здания, сооружения, и т.д.)
- Проектирование горнотехнической и биологической рекультивации;
- Расчет производства в пределах определенной области
- Подсчета объемов насыпей, выемок и продукции на складах
- Мониторинга динамики выполнения земляных работ;
- Оформление чертежей в соответствии с нормативными требованиями.



Пример работы на объекте Алроса



Опорные точки



Аэрофотосъемка

Аэросъемочные работы были выполнены в нескольких областях:

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 101

Площадь 1,65 кв. км

Длина маршрута 42,3 км

Время выполнения 43 мин.

Разрешение 3,5 см/пиксель

Высота съемки 200 м.

Склады руды

Геоскан 101

Площадь 0,2 кв. км

Длина маршрута 14 км

Время выполнения 32 мин.

Разрешение 2,1 см/пиксель

Высота съемки 120 м.



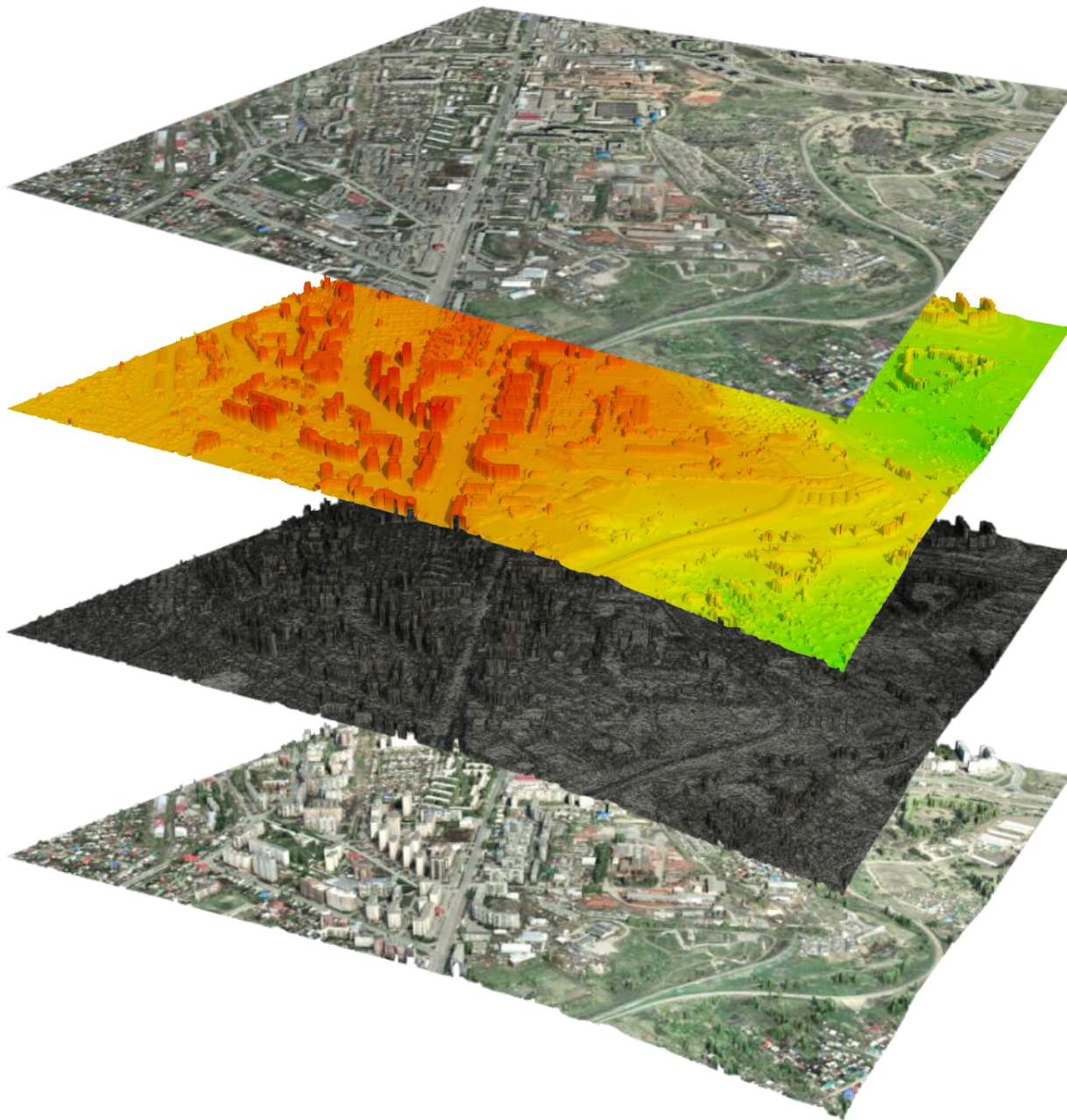
Обработка материалов аэрофотосъемки

Результаты обработки материалов аэрофотосъемки:

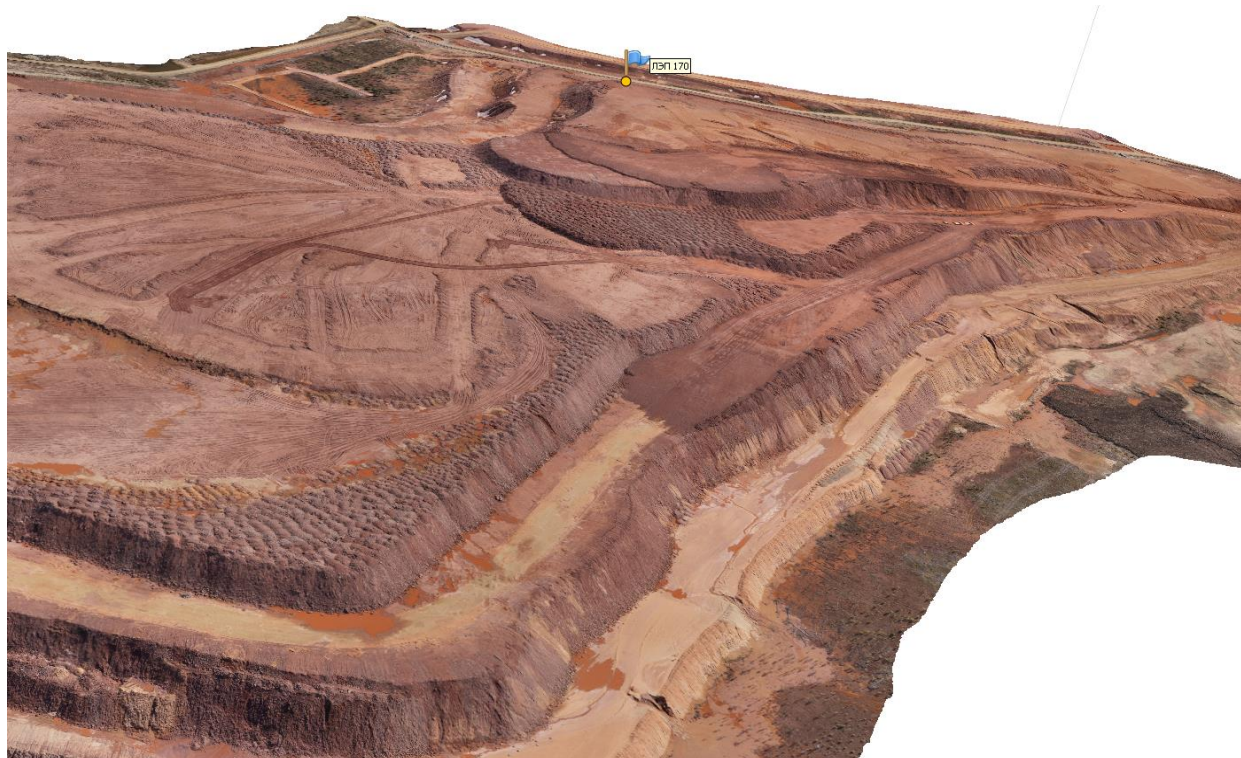
- ортофотоплан
- цифровая модель рельефа + цифровая модель местности
- облако точек в формате .las
- текстурированная 3D модель.

Эти данные позволяют решать следующие задачи:

- вычисление разницы объемов;
- проектирование автомобильных и железнодорожных съездов;
- анализ поверхности на движение поверхностных вод для разработки мер по борьбе с наводнениями;
- экологический мониторинг.

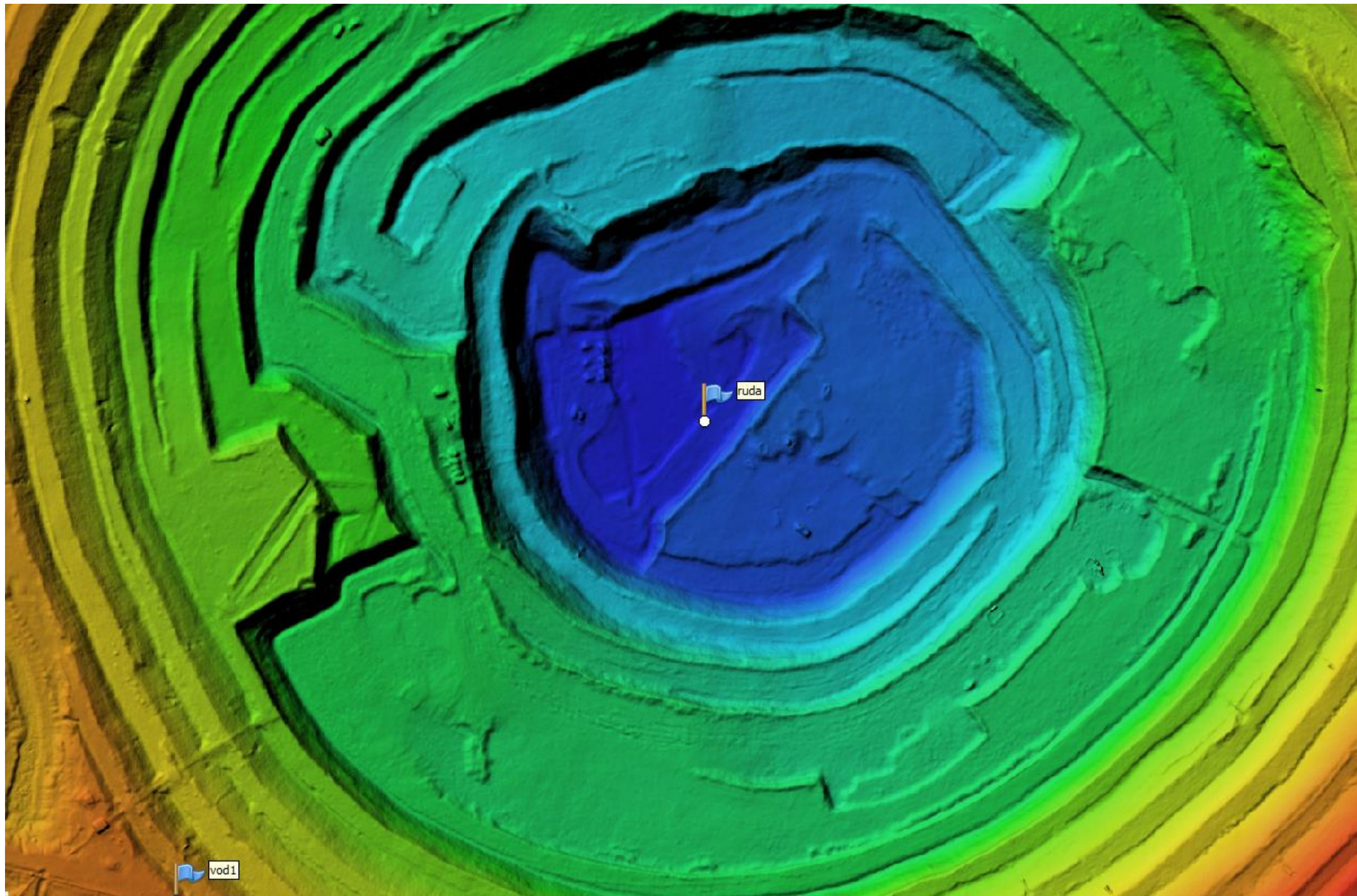


Результаты обработки материалов аэрофотосъемки. 3D модель

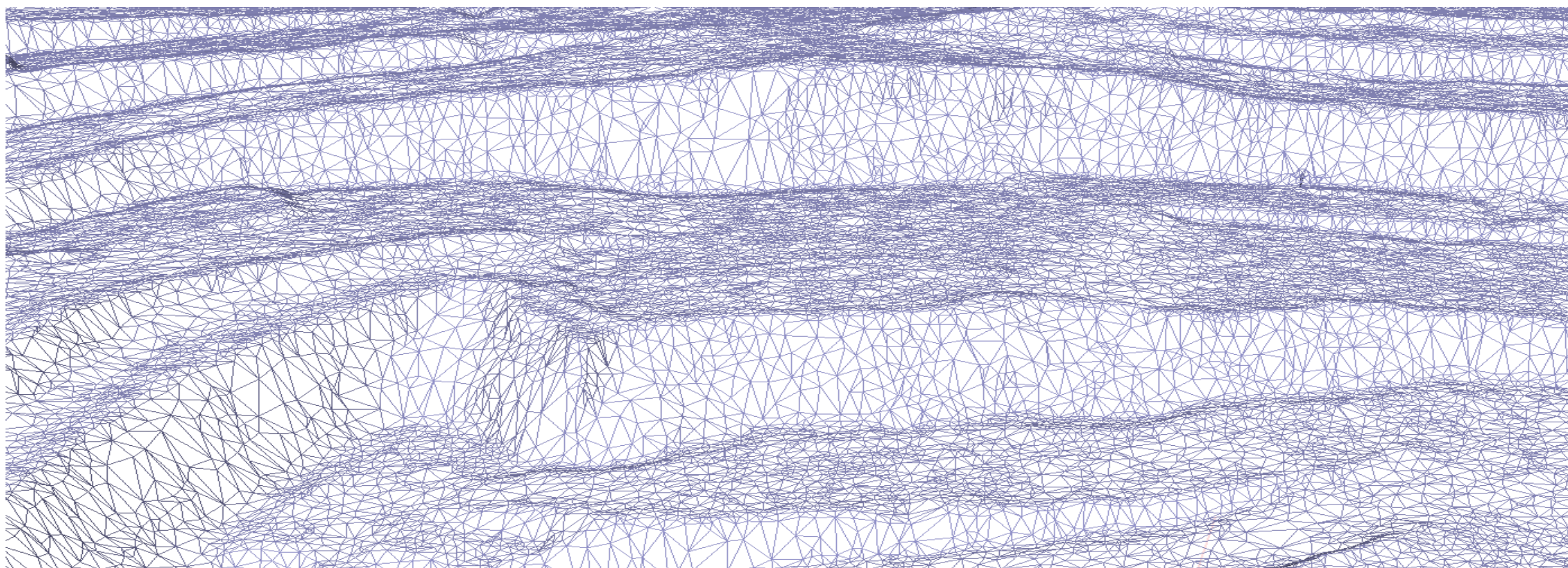


Результаты обработки материалов аэрофотосъемки. ЦМР

Фрагмент цифровой модели рельефа



Результаты обработки материалов аэрофотосъемки. TIN-модель



Анализ точности 3D-поверхностей и определение объема

Анализ точности выполнялся путем сравнения моделей, полученных по материалам АФС с моделью, построенной по материалам наземного лазерного сканирования.

Сравнивались объемы по четырем участкам:

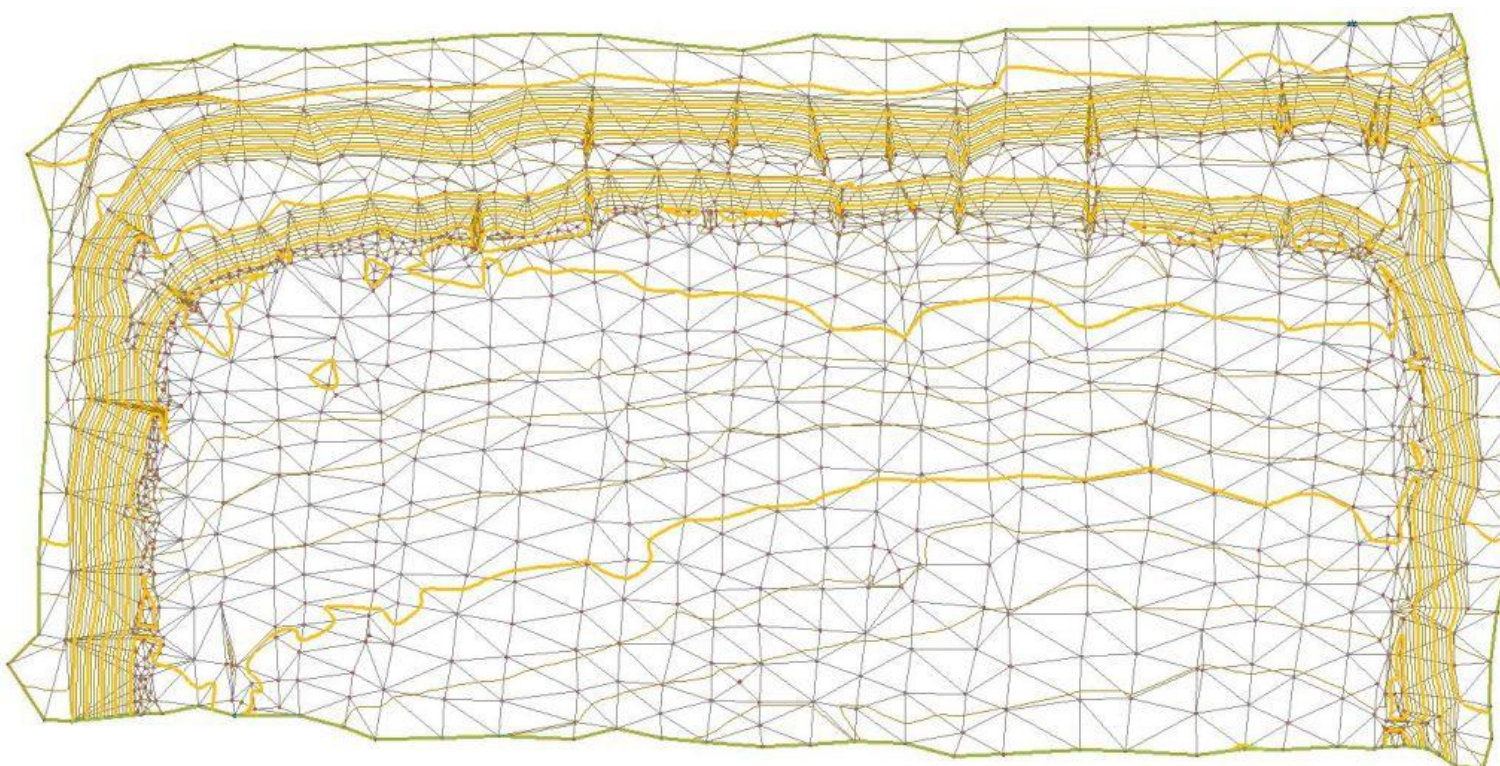
Склад руды №5.1

Склад руды №5.2

Склад руды №5.3

Склад руды №6

Было проведено сравнение с наземными контрольными точками которые не участвовали в обработке АФС съемки.



3D – модель поверхности,
построенная по
Данным лазерного
сканирования

Анализ точности 3D-поверхностей и определение объема

Вид совмещенных 3D-моделей поверхностей



Анализ расчета объемов по различным вариантам моделей

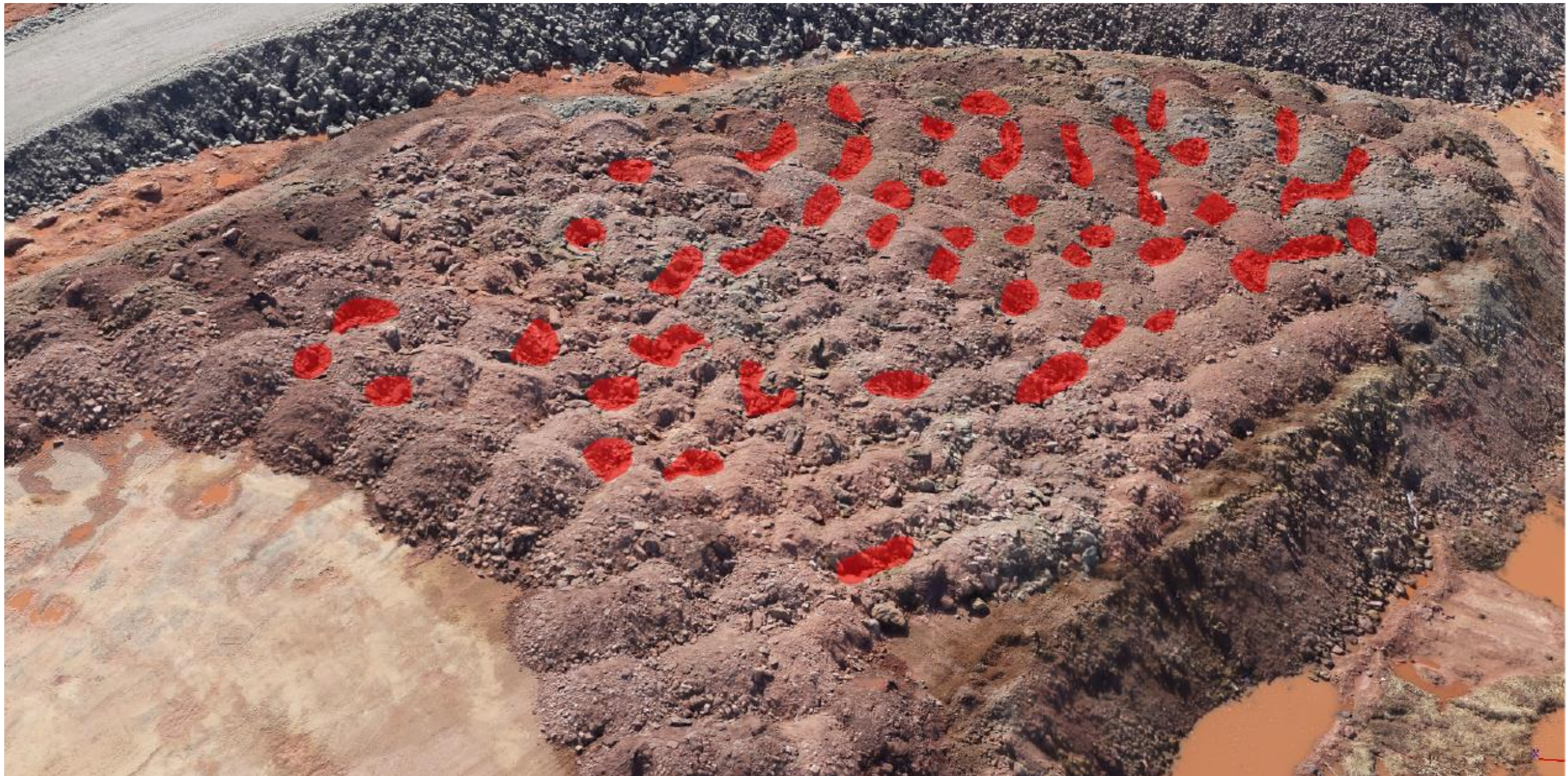
№ п/п	Объект	Поверхность сравнения	Выемка	Объем по съемки лазерным сканиером	Допустимая погрешность (%)	Отклонение от эталона (%)
1	2	3	4	5	6	7
1	Склад руды №5.1	Лазерное строение	19985	235095,42	5	8,5%
2	Склад руды №5.2	Лазерное строение	127414	127637	3	0,2%
1	Склад руды №5.3	Лазерное строение	31279	30876	5	1,3%
3	Склад руды №6	Лазерное строение	87881	89676	3	2,0%

Анализ точности по наземным контрольным точкам

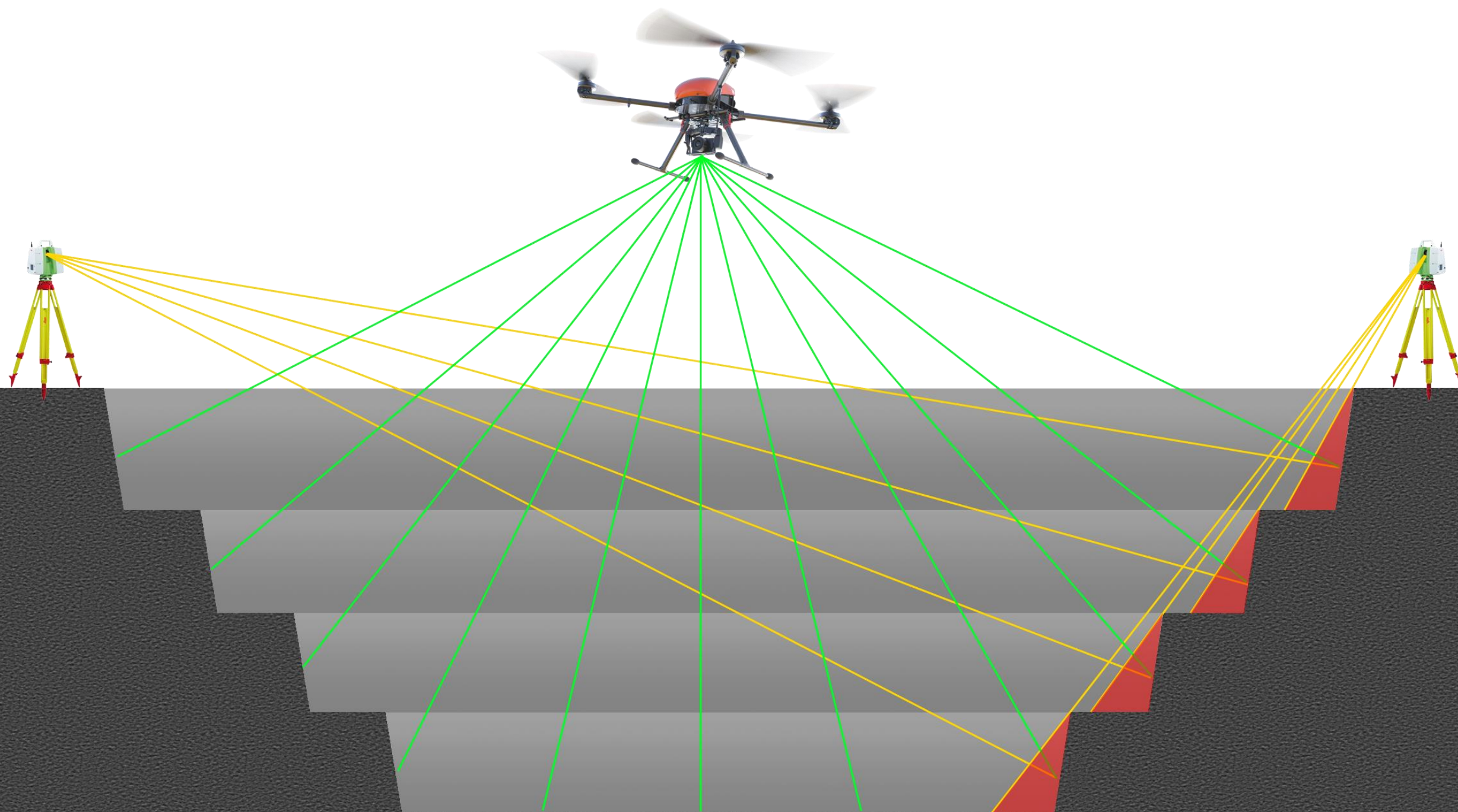
№ п/п	Объект	Ошибка восточная	Ошибка восточная	Ошибка высоты
1	2	3	4	5
1	Смотр Карп-1	0,02112	-0,016114	0,011514
2	130	0,029971	0,040077	0,038649
3	ruda	-0,049387	-0,014219	-0,024810
4	sk5	0,039047	-0,041054	0,039623
5	Sk5-1	0,028759	-0,035236	0,035852
6	skl6	-0,027597	-0,031320	0,037244
7	SkI7-6	0,011398	0,031654	-0,039892
8	vod1	0,018813	0,021094	-0,024810



Анализ сравнения 3D-моделей карьера, полученных квадрокоптером и наземным лазерным сканером



Сравнение съемки БАС и НЛС



УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора Ломоносовского ГОКа
Г.Н. Климец
« 16 » _____ 2018г.

Результаты испытаний квадрокоптера ГЕОСКАН 401 ГЕО на Ломоносовском ГОКе ПАО "Севералмаз"

В результате испытаний выполнены следующие маркшейдерские съемки объектов Ломоносовского ГОКа:

№ полета	Выполнение съемки объекта	Дата выполнения работ	Площадь съемки, км ²	Длина маршрута, км	Время выполнения полета, минут	Вид беспилотного летательного аппарата
1	Карьер тр. им.Карпинского-1	15.05.2018	0,8	22,1	44	Квадрокоптер, модель 401 Геодезия
2	Склады руды № 5 и 6	15.05.2018	0,2	14	32	Квадрокоптер, модель 401 Геодезия
3	Отвал № 2	15.05.2018	1,65	42,3	43	Самолет, модель 101
4	Участок УХХ ПК 0-18	15.05.2018	0,58	21,2	41	Квадрокоптер, модель 401 Геодезия

По складам руды №5 и №6 получены следующие результаты посредством съемки квадрокоптером и лазерным сканером:

Объект	Объемы, полученные в результате съемки квадрокоптера, м ³	Объемы, полученные в результате съемки лазерным сканером, м ³	Допускаемая погрешность, %	Полученная погрешность, %
склад руды №5.1	19985	21848	5	8,5 *
склад руды №5.2	127414	127637	3	0,2
склад руды №5.3	31279	30876	5	1,3
склад руды №6	87881	89676	3	2,0

Сравнение затрат времени на съемку складов руды №5 и №6 с использованием квадрокоптера и лазерного сканера

№п/п	Наименование операции	Продолжительность операции, час (квадрокоптер)	Продолжительность операции, час (лазерный сканер)
1	Подготовительные операции	0:15	0:39
2	Съемка	0:32	0:53
3	Заключительные операции	0:18	0:23
4	Получение облаков точек (обработка результатов)	1:59	2:00
5	Вывод объемов	0:13	0:20
ИТОГО		3:17	4:15

* Часть склада пока не подготовлена к окончательному замеру, не произведена планировка места разгрузки (куча к куче), что при построении триангуляции поверхности склада могло повлиять на увеличение объема склада при лазерном сканировании.

Составил:

Начальники отдела операционной эффективности ПТУ



А.М. Тюрин

Согласовано:

Главный маркшейдер Ломоносовского ГОКа



Н.В. Луговской

Начальник НИС (О)

16.05.18 

И.П. Шмаров

Анализ
точности
сравнения 3D-
моделей
карьера,
полученных
квадрокоптером
и наземным
лазерным
сканером

Анализ точности сравнения 3D-моделей карьера, полученных квадрокоптером и наземным лазерным сканером

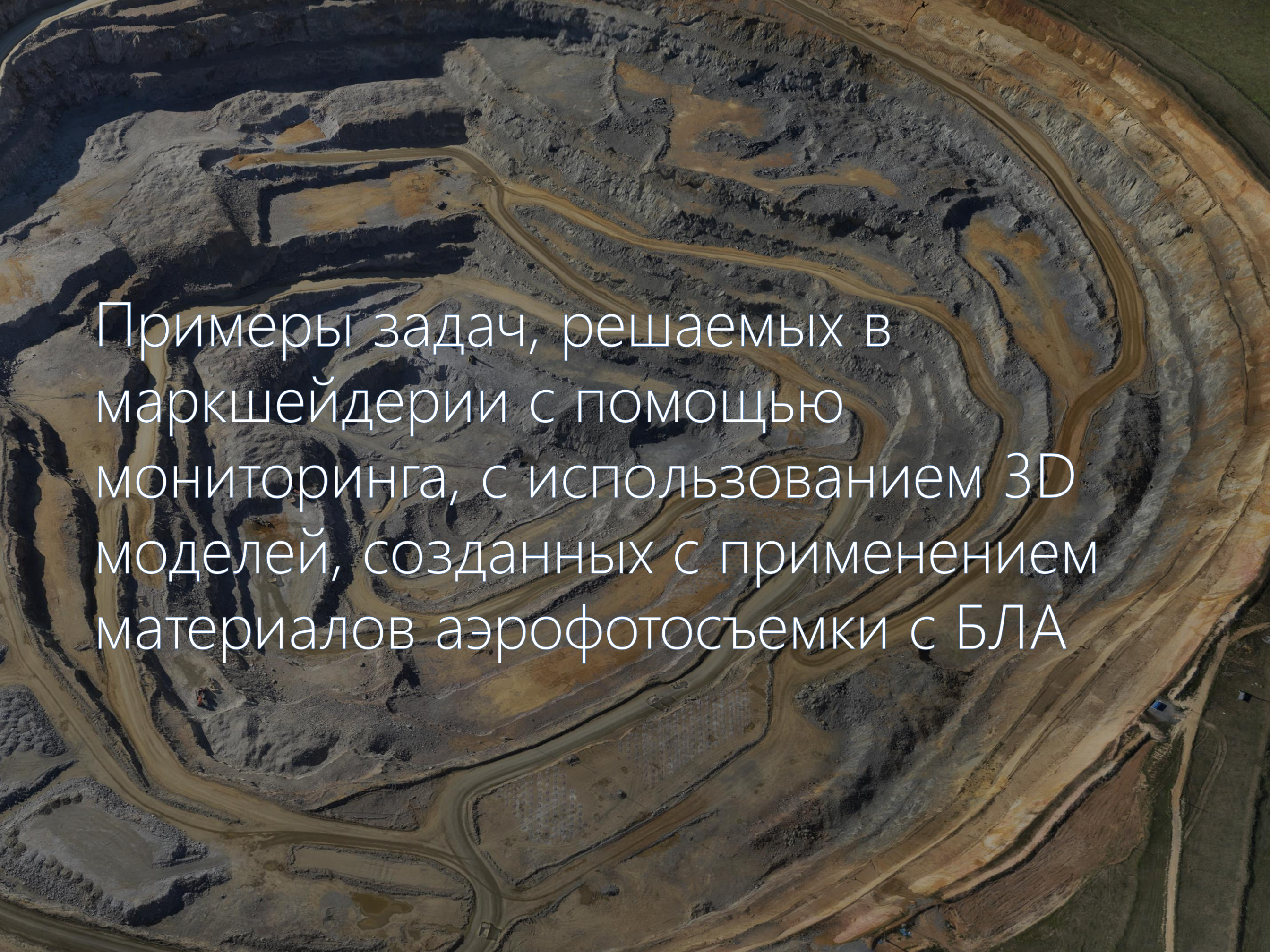
По складам руды №5 и №6 получены следующие результаты посредством съемки квадрокоптером и лазерным сканером:

Объект	Объемы, полученные в результате съемки квадрокоптера, м ³	Объемы, полученные в результате съемки лазерным сканером, м ³	Допускаемая погрешность, %	Полученная погрешность, %
склад руды №5.1	19985	21848	5	8,5 *
склад руды №5.2	127414	127637	3	0,2
склад руды №5.3	31279	30876	5	1,3
склад руды №6	87881	89676	3	2,0

Сравнение затрат времени на съемку складов руды №5 и №6 с использованием квадрокоптера и лазерного сканера

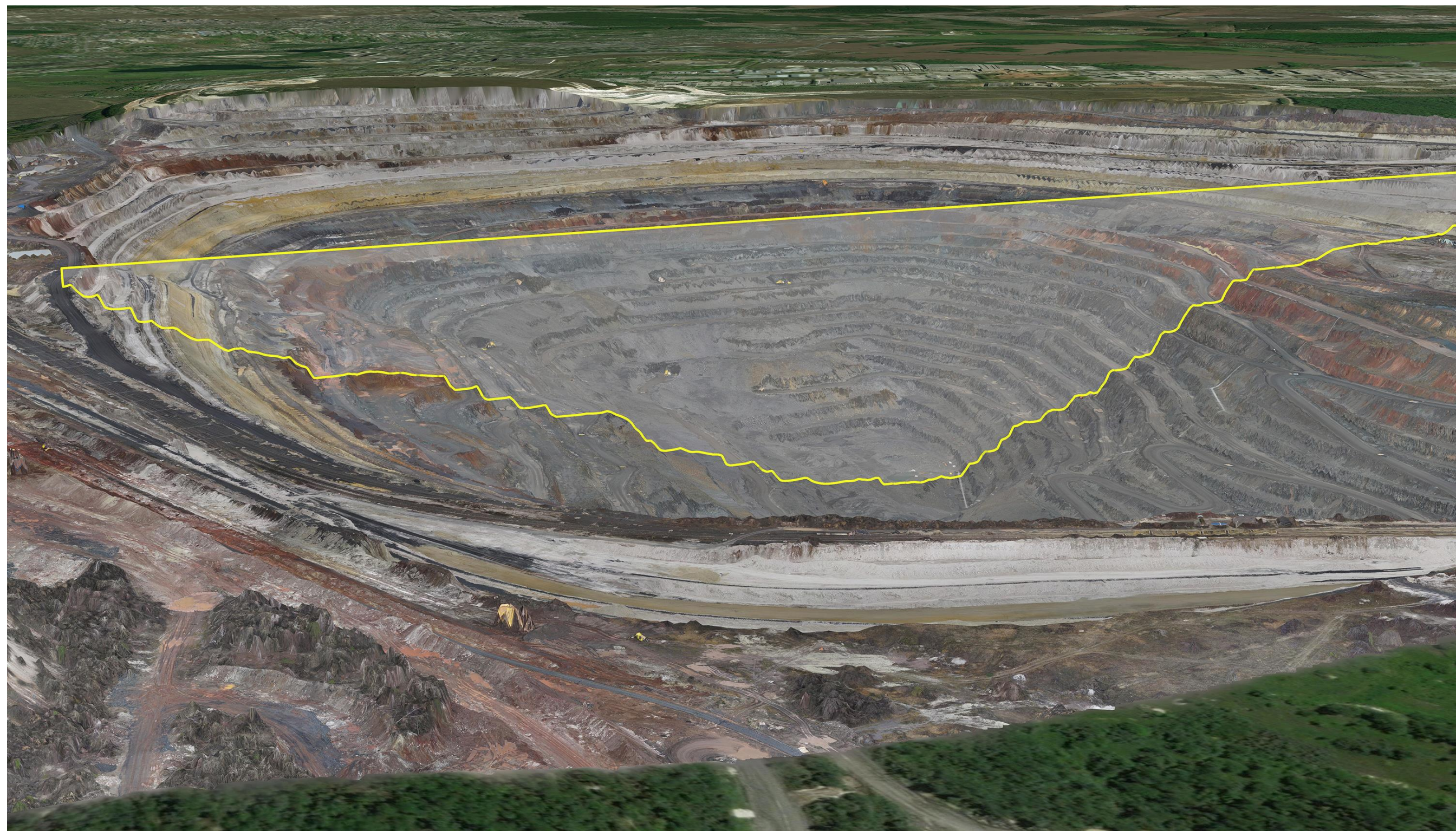
№п/п	Наименование операции	Продолжительность операции, час (квадрокоптер)	Продолжительность операции, час (лазерный сканер)
1	Подготовительные операции	0:15	0:39
2	Съемка	0:32	0:53
3	Заключительные операции	0:18	0:23
4	Получение облаков точек (обработка результатов)	1:59	2:00
5	Вывод объемов	0:13	0:20
ИТОГО		3:17	4:15

* Часть склада пока не подготовлена к окончательному замеру, не произведена планировка места разгрузки (куча к куче), что при построении триангуляции поверхности склада могло повлиять на увеличение объема склада при лазерном сканировании.

An aerial photograph of a large-scale open-pit mine. The mine is characterized by deep, terraced levels of earth and rock, creating a complex, winding pattern of ridges and valleys. The terrain is primarily brown and grey, indicating exposed soil and rock. Several narrow, light-colored roads or paths are visible, snaking through the various levels of the mine. The overall shape of the mine is roughly circular or oval, with the terracing following the natural contours of the land. The lighting suggests a bright day, with shadows that emphasize the depth and scale of the excavation.

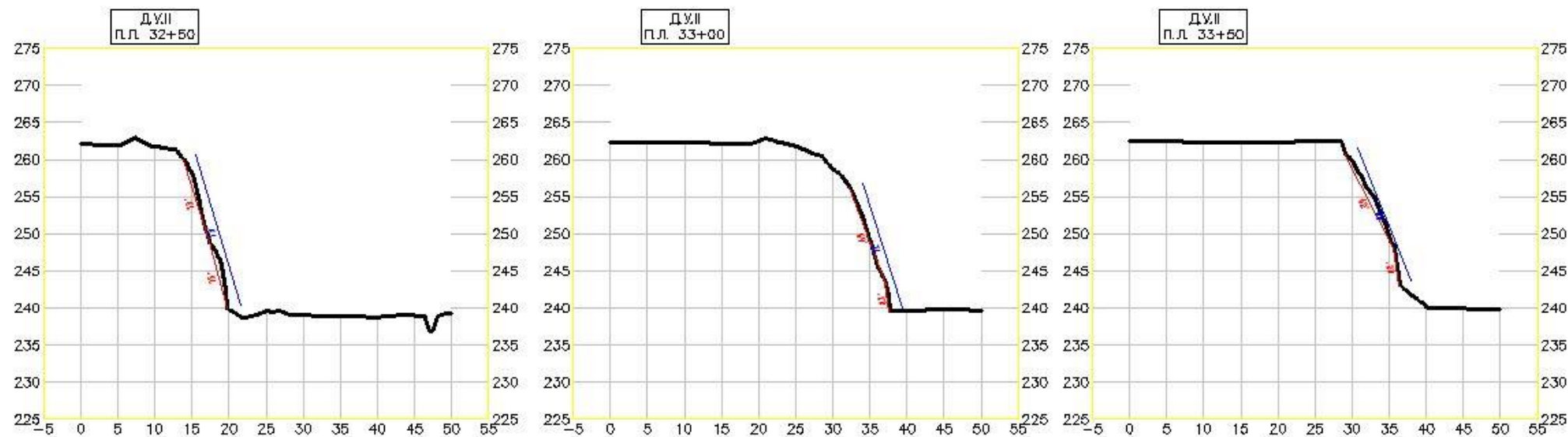
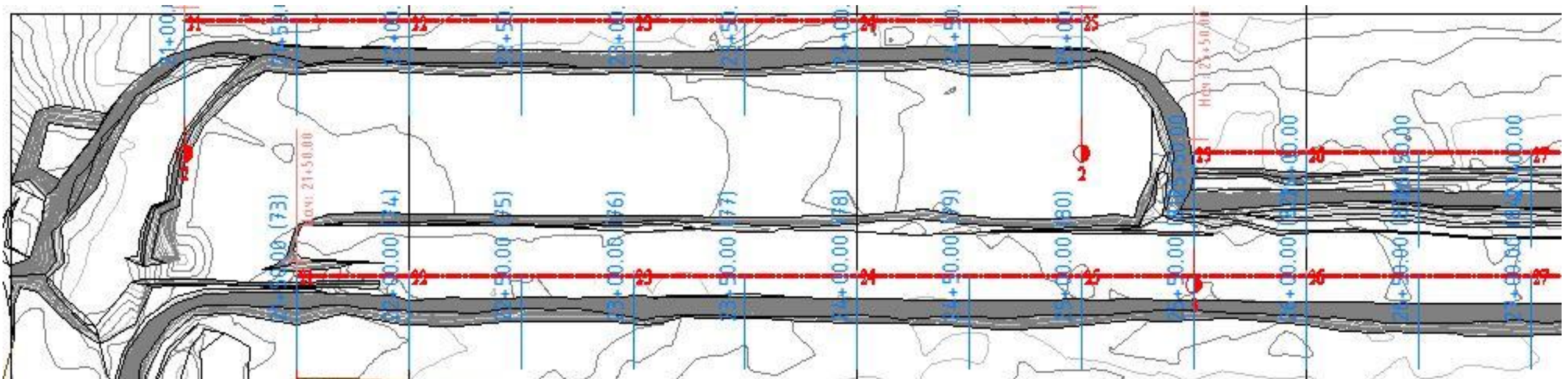
Примеры задач, решаемых в
маркшейдерии с помощью
мониторинга, с использованием 3D
моделей, созданных с применением
материалов аэрофотосъемки с БЛА

Примеры мониторинга с применением 3D-модели



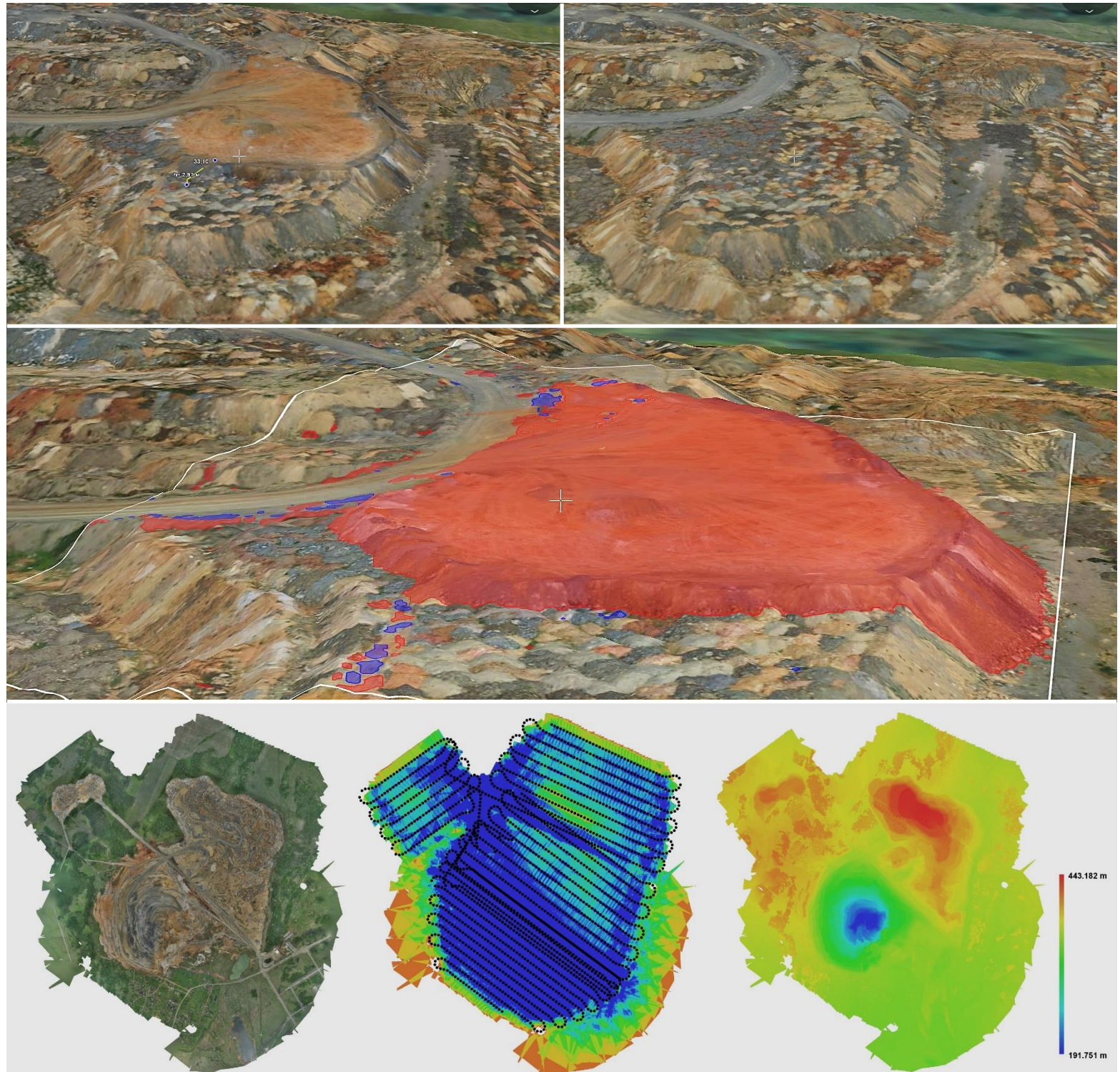
Примеры мониторинга с применением 3D-модели

Положение угольных уступов на момент консервации



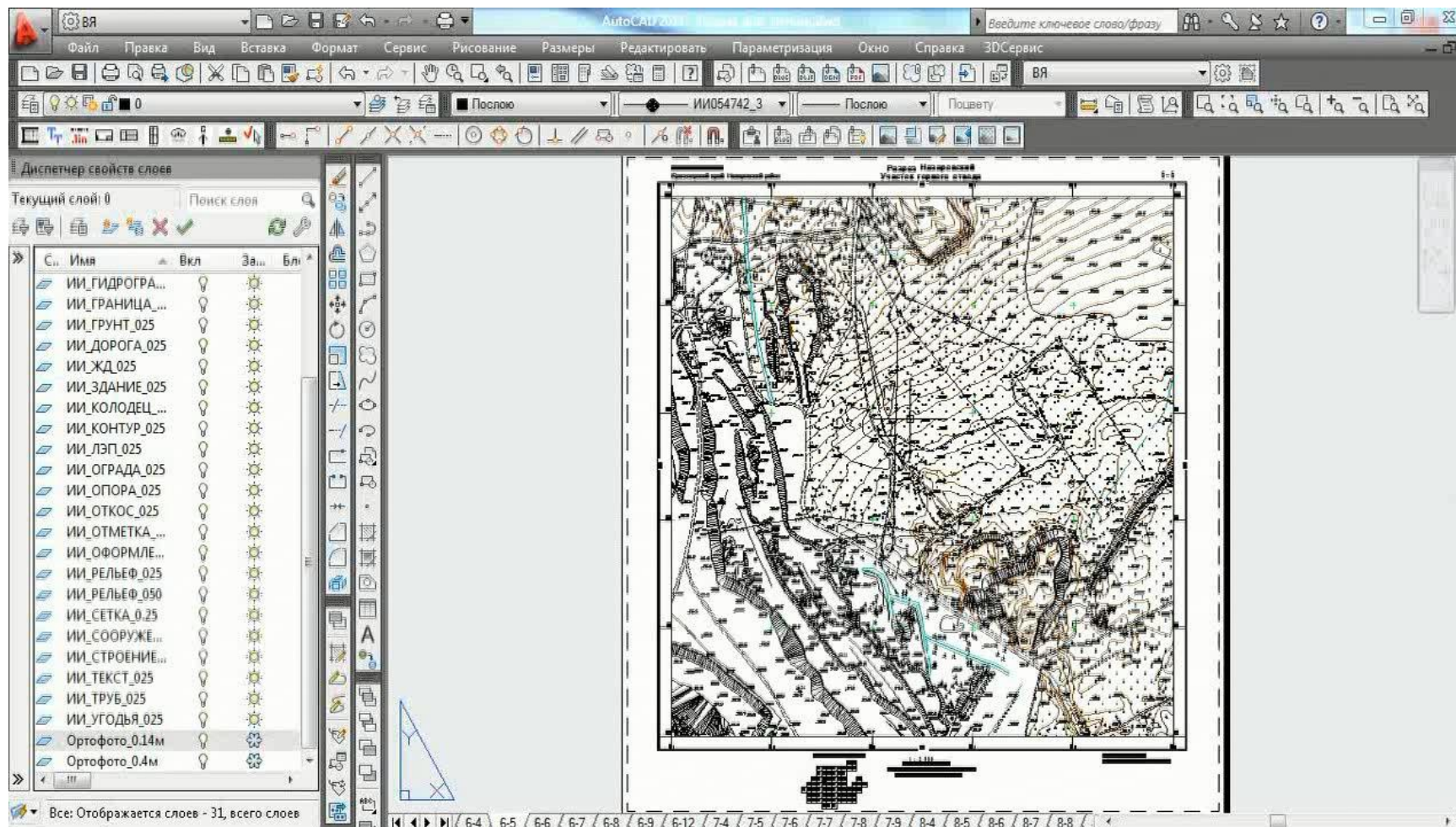
Примеры мониторинга с применением 3D-модели

- Аэрофотосъемка и 3D моделирование карьера
- Вычисление разницы объемов



Примеры мониторинга с применением 3D-модели

Создание и актуализация горнодобывающей документации



Цифровой топографический план в AutoCAD

Сертификаты

- Применение программно-аппаратные комплексы в целях получения ортофотопланов и векторных данных соответствующих точности необходимой для выполнения маркшейдерских работ.
- Патент на способ измерения объемов сыпучих материалов на открытых складах с применением воздушного оптического сканирования с БАК
- Сертификат соответствия программного обеспечения для маркшейдерских работ



GEOSCAN
ГИС Спутник

ГИС Спутник

Специализированное программное обеспечение для решения задач геодезии, маркшейдерии и градостроительства.

ПО соответствует требованиям системы добровольной сертификации программного обеспечения маркшейдерских работ.

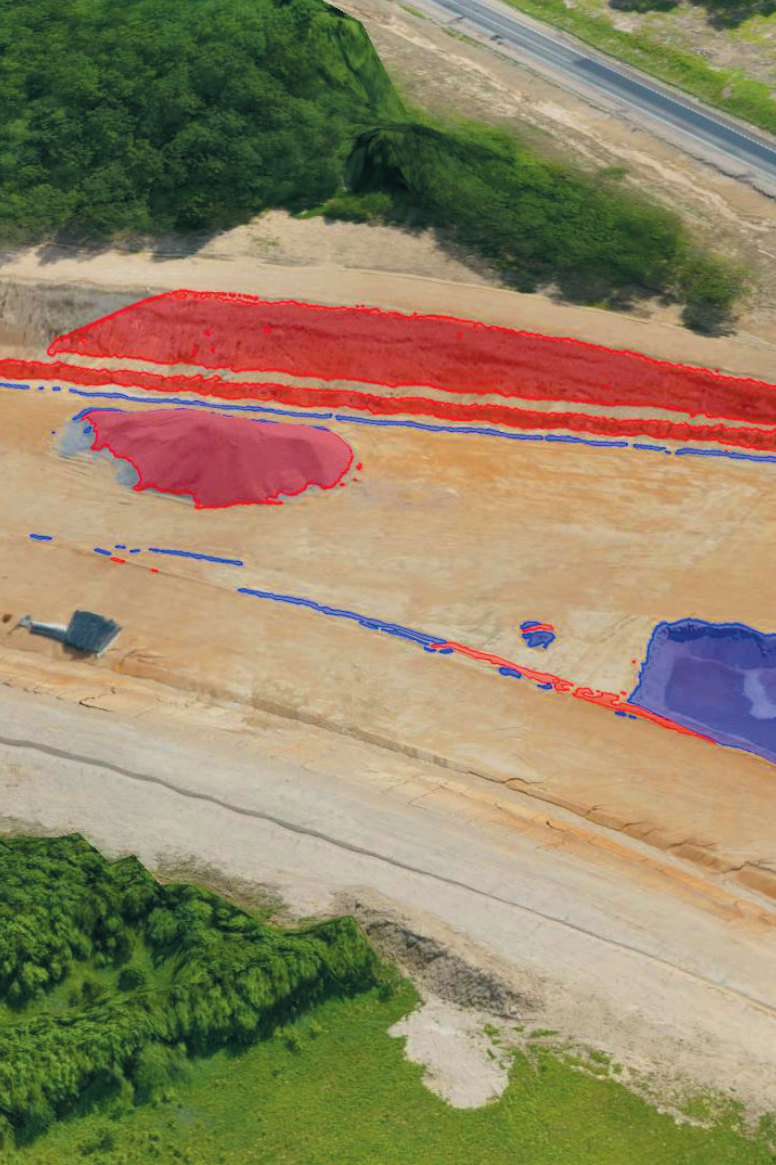
Номер сертификата: СДС-ПО.RU.2018.C.0022





Измерения

Измеряйте расстояния на поверхности с учетом рельефа, кратчайшие расстояния и уклоны. Рассчитывайте площади заданных областей на плоскости и по рельефу.



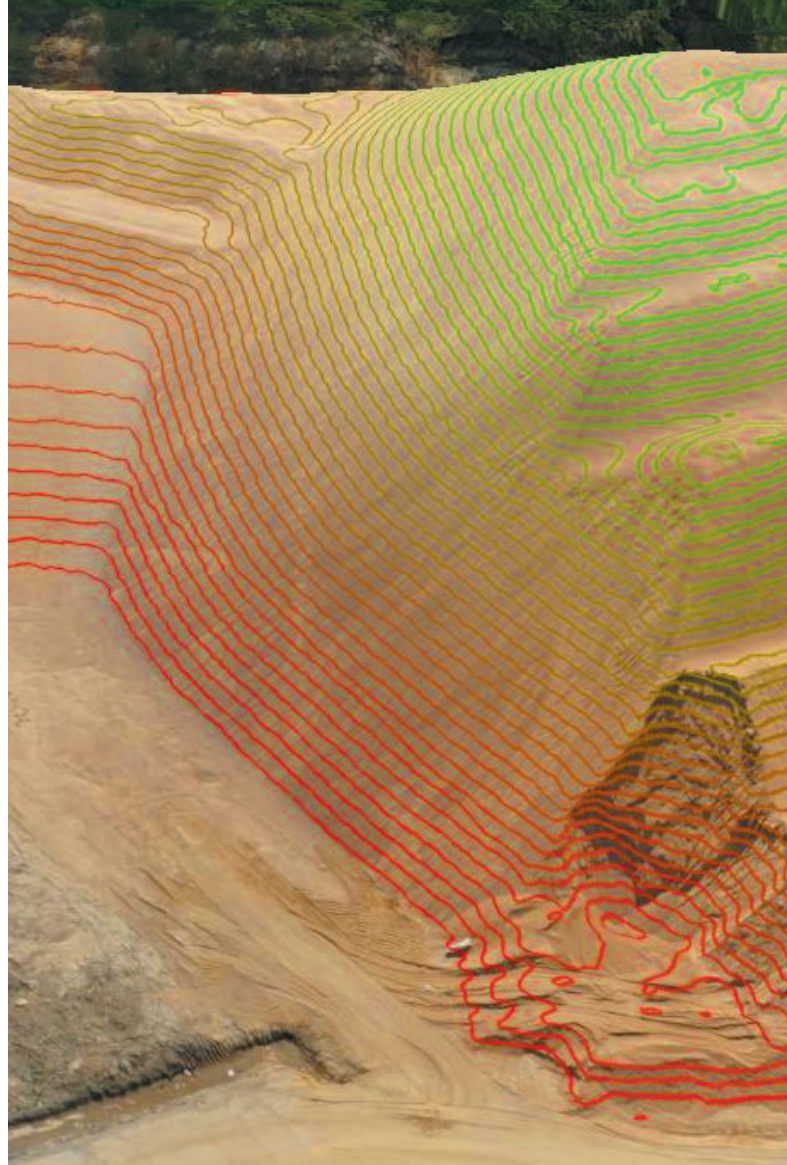
Объемы

Измеряйте объемы насыпей и выемок от заданного уровня или отсчетной поверхности.

Измеряйте разницу объемов между двумя разновременными моделями поверхности и отслеживайте изменения.

Горизонтали

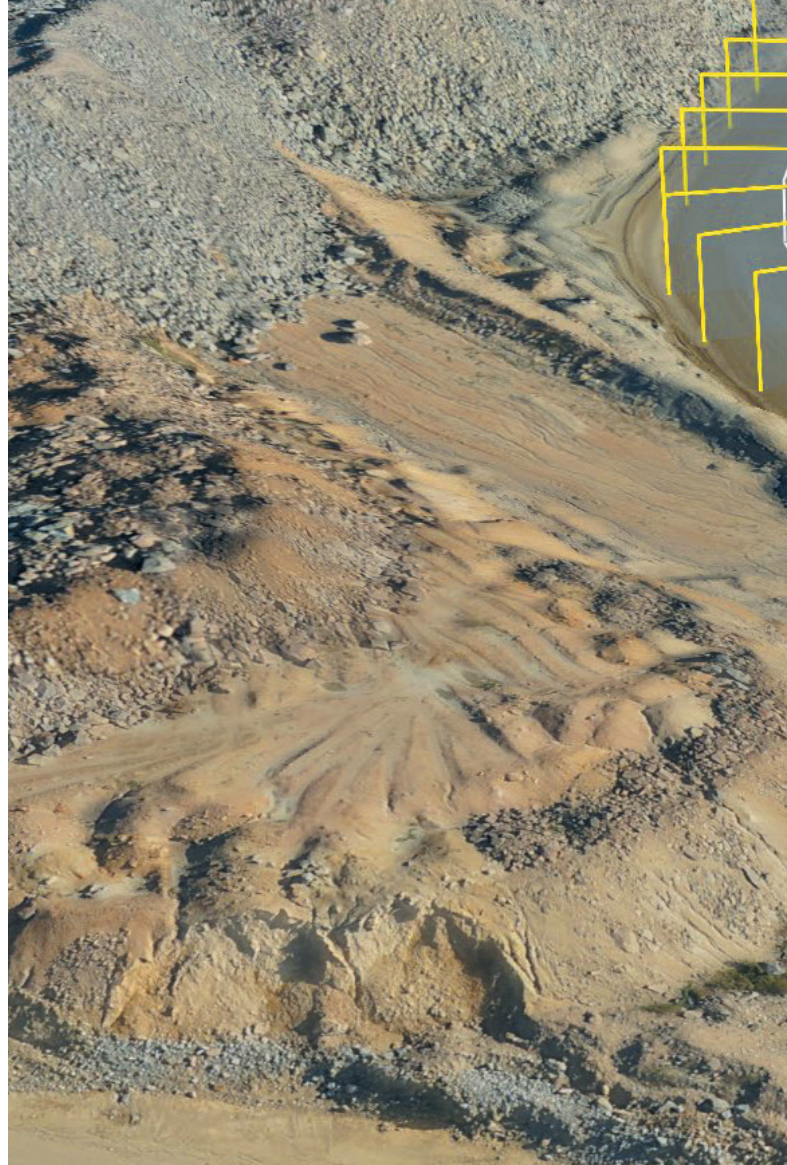
Стройте горизонтали в автоматическом режиме, экспортируйте результаты в формате *.dxf для использования в САПР.

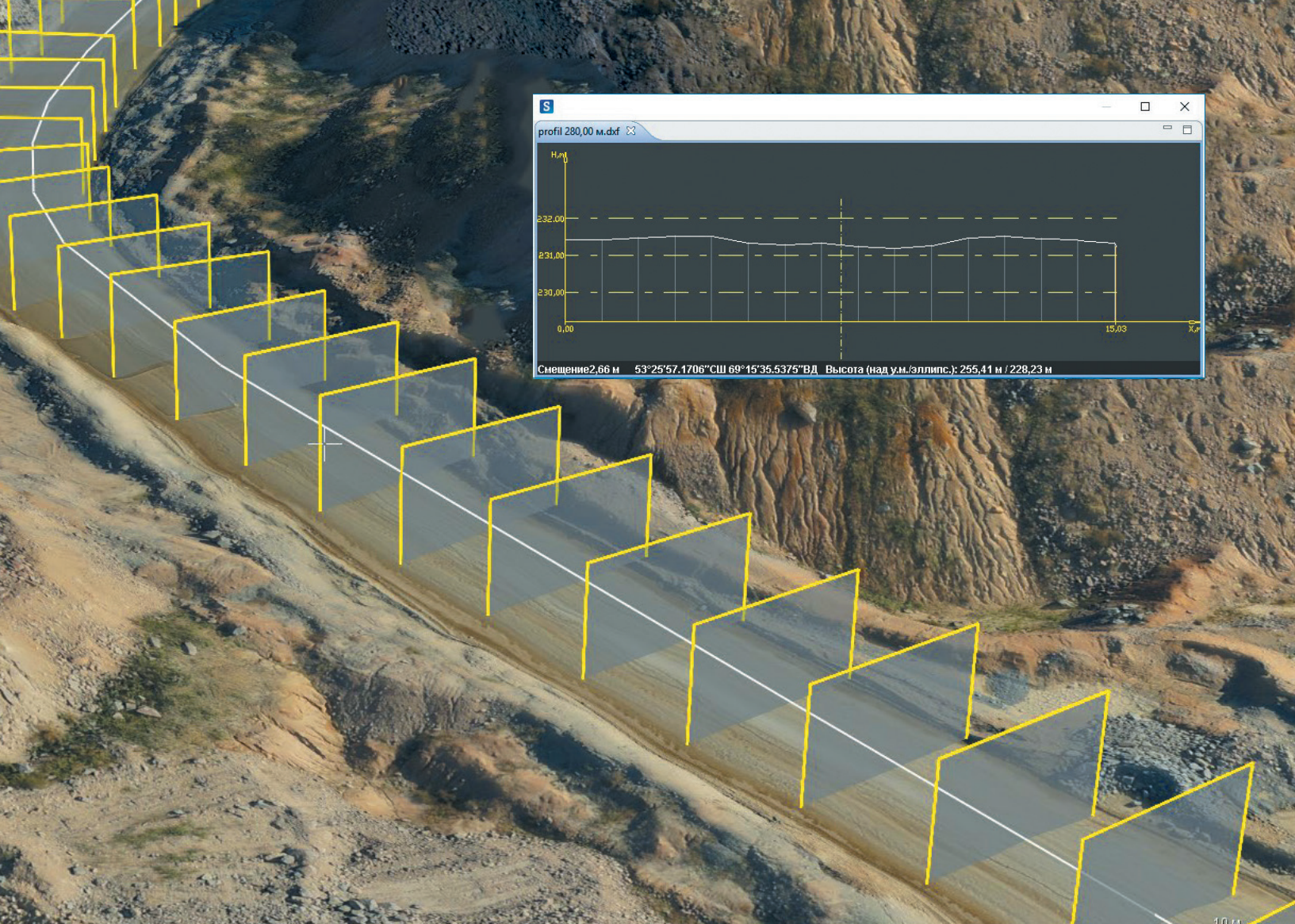


Профили

Стройте продольные и поперечные профили в пакетном режиме по одной или нескольким разновременным моделям поверхности.

Анализируйте динамику, экспортируйте результаты в форматах *.dxf и *.csv.







Строительство и горное дело

Анализируйте точную цифровую копию объекта строительства или горной добычи.

Выполняйте точные измерения, контролируйте объемы земляных работ, стройте профили и горизонталы, готовьте исполнительную документацию.

ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ

- Сертификации камеры как средство измерения

Планы по ГИС Спутник

- Добавление условных знаков и слоев
- Поддержка форматов DXF/DWG
- Поддержка LandXML
- Построение профилей с учетом векторных слоев
- Сравнение данных за разное время
- Автоматическое дешифрирование объектов

Остались вопросы? Звоните: 8 800 333-84-77

По России — бесплатно

GEOSCAN

Санкт-Петербург, ул. Шателена, д. 26А
Бизнес-центр Ренессанс

Москва, Большая Грузинская, д.12,
строение 2

www.geoscan.aero
<http://vk.com/geoscan>