TOP GeoMineGroup

Цифровой двойник горного предприятия

Материалы GeoMineGroup: поверхности, объёмы, профили и сравнение дат
Примеры и иллюстрации демонстрируют методику
Результат для конкретного участка определяется исходными данными и техническим заданием

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

От забоя до карьера: объёмы выемки и складирования по цифровой топосъёмке



КАРЬЕР • ВНЕШНЯЯ ИЛЛЮСТРАЦИЯ

GeoMineGroup • AI / 3D / SPATIAL INTELLIGENCE

Что получает недропользователь

Единая основа для количественного контроля добычи и пространственной работы предприятия.

01 **Объём выемки и насыпи**

Сравнение сопоставимых поверхностей по датам в заданном контуре.

02 **Склады и отвалы**

Расчёт видимой поверхности относительно основания или предыдущей съёмки.

03 **План / факт**

Профили, сечения и карты изменений для производственных совещаний.

04 **Общая цифровая база**

Согласованная модель для маркшейдера, геодезиста и производства.



КАРЬЕР И ТЕРРИТОРИЯ



ТЕХНИКА • РАБОЧИЙ КОНТЕКСТ

Цифровая модель участка недр

Фактическая поверхность в координатах объединяет рельеф и объекты, доступные для съёмки.

01 Борт и уступы

Геометрия видимых поверхностей и перепадов высот.

02 Забои и дно

Контуры работ на дату съёмки; данные для сравнения периодов.

03 Отвалы и склады

Поверхность и границы материала в заданном контуре.

04 Инфраструктура

Технологические дороги, площадки и другие согласованные слои.



КАРЬЕР С ВЫСОТЫ



Цифровой двойник карьера

Рабочая пространственная модель показывает состояние площадки и её изменения между контрольными датами.

01 Единая геометрия

Борта, бермы, дороги, дно карьера и видимые забои.

02 Мониторинг

Поверхности на датах можно сопоставлять при общей системе координат.

03 Аналитика

Профили, отметки, уклоны и объёмы изменения поверхности.

04 Для решений

Фактическая модель дополняет маркшейдерскую и производственную информацию.





От отдельного забоя до всей площадки

Методика и детализация подбираются под участок, задачу и периодичность контроля.

01 Забой

Локальный контур и поверхность на дату съёмки.

02 Участок

Сопоставление нескольких фронтов работ и технологических дорог.

03 Карьер

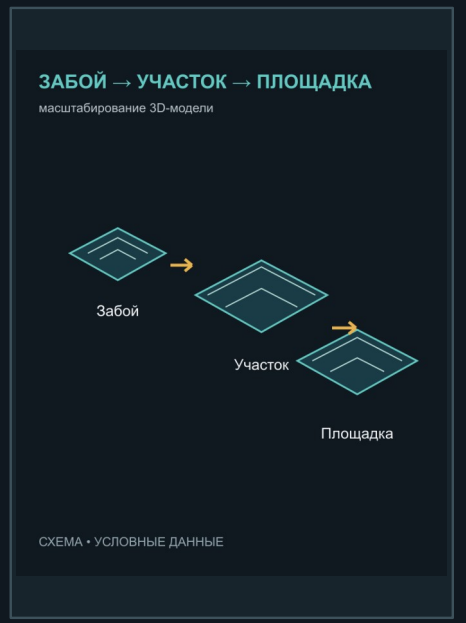
Общая модель уступов, бортов, берм и дна.

04 Предприятие

Связанные зоны: отвалы, склады, площадки и инфраструктура.



ЗАБОЙ • ИЛЛЮСТРАЦИЯ



Полевой цикл работ

Съёмка даёт состояние поверхности на дату; повторная съёмка позволяет измерить изменения.

01 **1. Согласовать задачу**

Контур, координатная и высотная основа, контрольные точки, продукты.

02 **2. Выполнить съёмку**

Аэрофотосъёмка и необходимые геодезические измерения по методике объекта.

03 **3. Построить модель**

Ортофотоплан, облако точек и цифровая поверхность.

04 **4. Сопоставить даты**

Проверить привязку, сравнить поверхности и подготовить ведомость.



ПОЛЕВОЙ КОНТЕКСТ



ГОРНАЯ ТЕХНИКА

Как рассчитывается объём выемки

Разность цифровых поверхностей считается по ячейкам внутри согласованного контура.

01 Выемка

$V_в = \Sigma \max(Z_1 - Z_2, 0) \times S$ ячейки

02 Насыпь

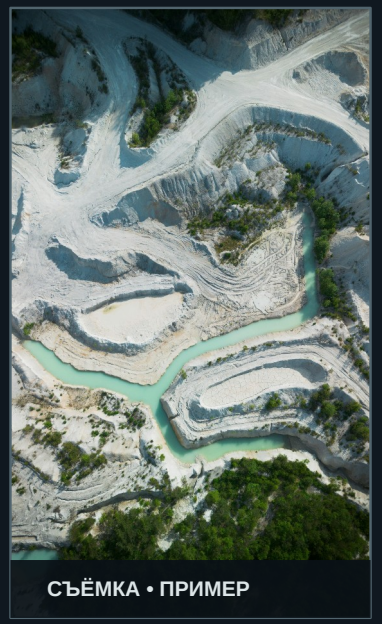
$V_н = \Sigma \max(Z_2 - Z_1, 0) \times S$ ячейки

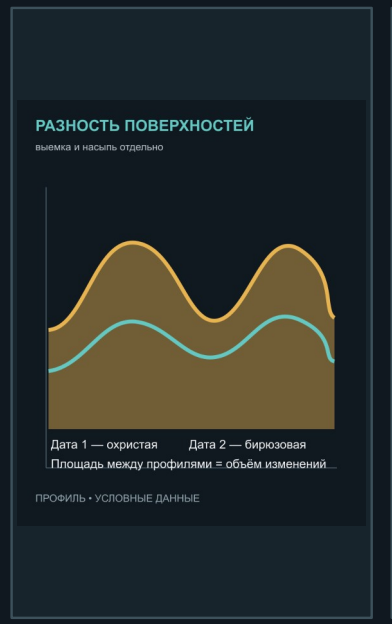
03 Условия сравнения

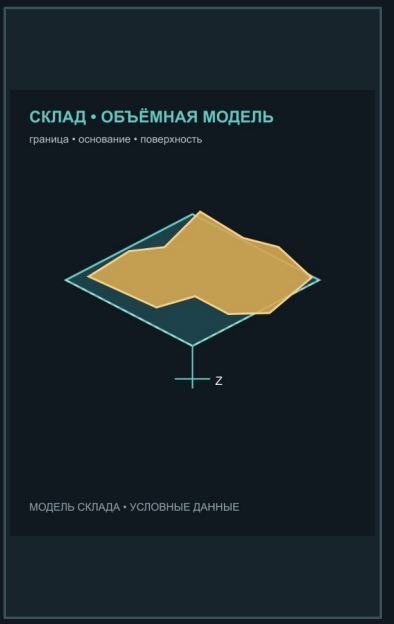
Одна система координат, общий контур и согласованный шаг расчёта.

04 Масса материала

Объём переводят в массу по принятой плотности и производственной методике.


СЪЁМКА • ПРИМЕР





Отвалы и склады руды

Для складской площадки считают объём видимого материала относительно базы, которую согласуют до расчёта.

01 Граница

Выделить контур склада и исключить посторонние объекты.

02 Поверхность

Построить модель на текущую дату.

03 Основание

Использовать базовую плоскость, проектное основание или предыдущую съёмку.

04 Отчёт

Передать объём, сечения, карту высот и исходные ограничения.



СКЛАДСКАЯ ПЛОЩАДКА



Сверка объёмов и контроль точности

Результат зависит от качества поверхности, геопривязки и согласованной методики сравнения.

01 Опорные точки

Распределить контроль по площадке и проверить высотную основу.

02 Сопоставимость

Учитывать дату съёмки, шаг модели, покрытие и переходные зоны.

03 Независимая проверка

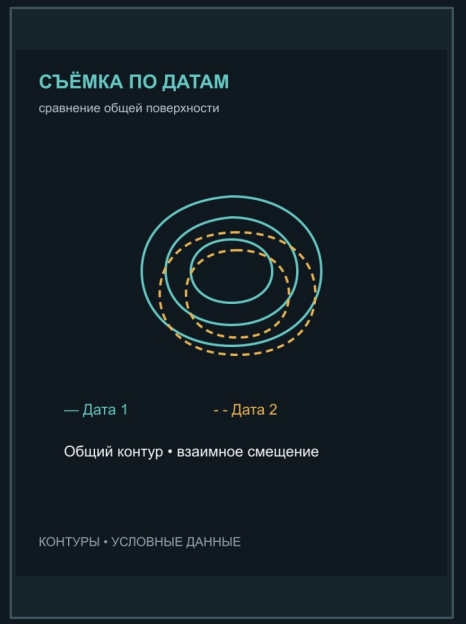
Сверить с маркшейдерскими данными и выборочными измерениями.

04 Границы применения

Съёмка описывает видимую поверхность; подземная добыча требует отдельного учёта.



ДОРОГА И ПЛОЩАДКА



План / факт и динамика по датам

Поверхности до, в ходе и после работ дают пространственную историю изменений участка.

01 **До работ**

Зафиксировать исходное состояние и границы.

02 **В ходе работ**

Снимать участок с согласованной периодичностью.

03 **После периода**

Сравнить выемку и насыпь, проверить проектные отметки и сечения.

04 **В отчёт**

Включить дату, контур, метод расчёта, объёмы и ограничения.



КАРЬЕР • ВНЕШНЯЯ ИЛЛЮСТРАЦИЯ



Труднодоступные и сложные зоны

Аэрофотосъёмка помогает получать обзор сложного рельефа и планировать наземные проверки.

01 Обзор территории

Борта, дороги, отвалы и участки с ограниченным доступом.

02 Визуальная фиксация

Снимки и 3D-поверхность для документирования состояния на дату.

03 Планирование выезда

Выделить зоны для контрольных измерений и уточнения.

04 Решения по безопасности

Данные дополняют осмотр специалиста и действующие процедуры предприятия.



АЭРОФОТОГРАФИЯ • ИЛЛЮСТРАЦИЯ

Что получает предприятие

Состав результата согласуется заранее под маркшейдерские задачи, масштабы и программную среду.

01 **3D-данные**

Цифровая поверхность, облако точек и модель рельефа / местности.

02 **Картографическая основа**

Ортофотоплан, контуры и тематические слои.

03 **Измерения**

Профили, поперечники, отметки, уклоны и карта изменений.

04 **Отчёт по объёму**

Расчёт выемки / насыпи с контуром, датами, методикой и ограничениями.



АЭРОСЪЁМКА КАРЬЕРА



ГОРНАЯ ПЛОЩАДКА

Четыре задачи горного предприятия

Одна фактическая 3D-основа поддерживает разные производственные сценарии.

01 Добыча

Объём снятого материала между датами в заданном контуре.

02 Вскрыша и отвалы

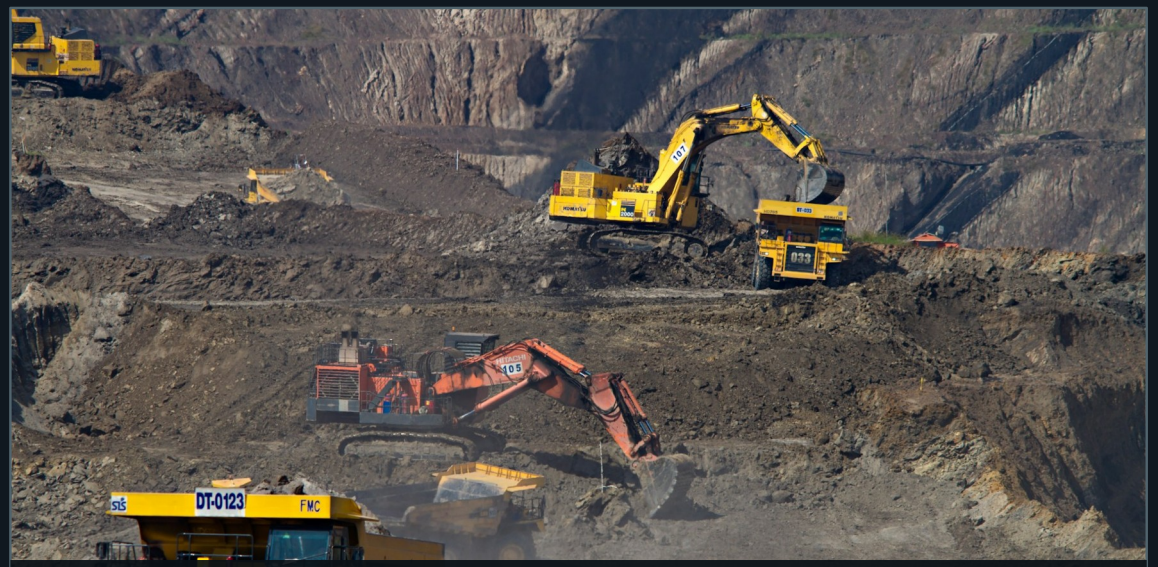
Геометрия поверхности и прирост складируемого материала.

03 Планирование

Фактические отметки, профили и поперечники.

04 Рекультивация

Контроль формирования рельефа и состояния площадок.



ГОРНЫЕ РАБОТЫ • ВНЕШНЯЯ ИЛЛЮСТРАЦИЯ

ГИС и AI GEO для горных данных

Классификация ускоряет подготовку тематических слоёв, а результат проверяет специалист.

01 Единая пространственная база

Рельеф, объекты, контуры работ и метаданные съёмки.

02 Кандидаты на распознавание

Уступы, технологические дороги, склады и нарушенные земли.

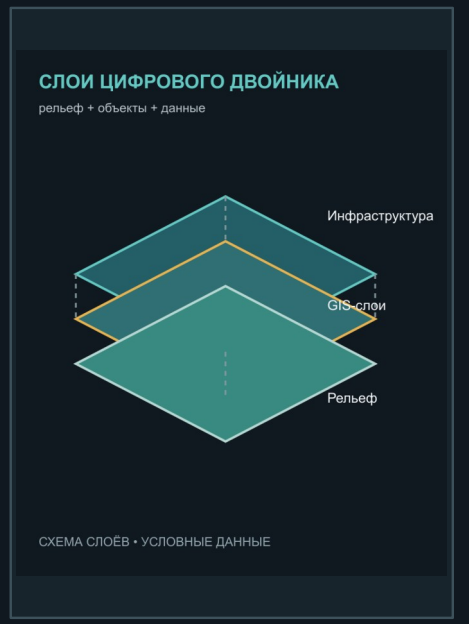
03 Проверка специалистом

Согласовать тип объекта, геометрию и пригодность слоя для отчёта.

04 Обновление по датам

Сопоставить версии модели и зафиксировать изменения.





Рабочее место специалиста • SM1

Индивидуальная стереосистема для просмотра и измерений по цифровой модели участка.

01 **Аймак 3D**

Просмотр единой 3D-модели, анализ и тематические слои.

02 **Стереомонитор SM1**

Рабочее место специалиста для стереоскопической работы и измерений.

03 **Производственная задача**

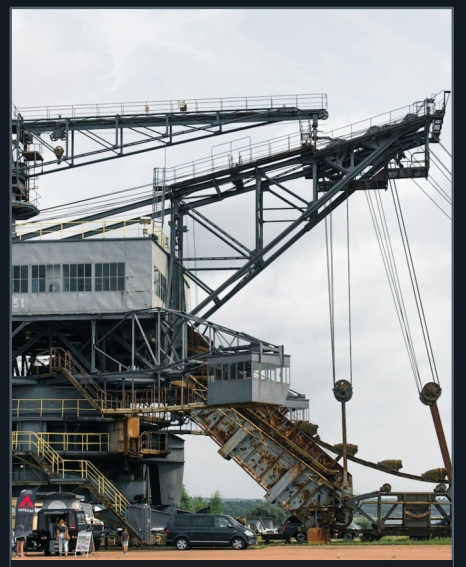
Профили, расстояния, отметки и контроль геометрии.

04 **Внедрение**

Обучение и сопровождение под процессы заказчика.



РАБОЧЕЕ МЕСТО ИЗ ИСХОДНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ



ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТЕКСТ

Пилотный проект на одном участке

Короткий цикл помогает проверить методику, формат результата и удобство работы с моделью.

01 Выбрать контур

Участок с понятными границами и доступом для контрольных измерений.

02 Снять две даты

Исходное и повторное состояние в общей системе координат.

03 Сверить расчёт

Сопоставить объёмы с маркшейдерскими данными и согласовать допуски.

04 Принять формат

Утвердить отчёт, модель и порядок последующего мониторинга.



ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

От съёмки до производственного решения

Подбор технологии и набора данных зависит от площади, доступа, точности и задач заказчика.

01 Захват данных

Аэрофотосъёмка и геодезическая опора.

02 3D и ГИС

Построение поверхности, ортофотоплана и тематических слоёв.

03 Измерения

Сравнение дат, профили, выемка / насыпь и ведомость.

04 Рабочая среда

Аймак 3D, обучение и поддержка специалистов.



ПЛОЩАДКА С ВЫСОТЫ



ДЕМОНСТРАЦИЯ 3D-ДАННЫХ

Обсудим ваш участок

GeoMineGroup • AI / 3D / SPATIAL INTELLIGENCE

+7 705 870 75 44
geominegroup24@gmail.com
geominegroup.kz



ГОРНЫЙ ЛАНДШАФТ • ВНЕШНЯЯ ИЛЛЮСТРАЦИЯ

GMG
ТОО «GEO MINE GROUP»