TerraOptix



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РУДНЫМИ ПОТОКАМИ «ОТ ГОРЫ ДО ФАБРИКИ»

ЕДИНАЯ ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА С ПРИМЕНЕНИЕМ AI-МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

TerraOptix

Описание

- решение для создания и актуализации цифровой карты взрываемости горного массива на основе энергоемкости бурения и определения оптимальных параметров БВР по каждой категории взрываемости

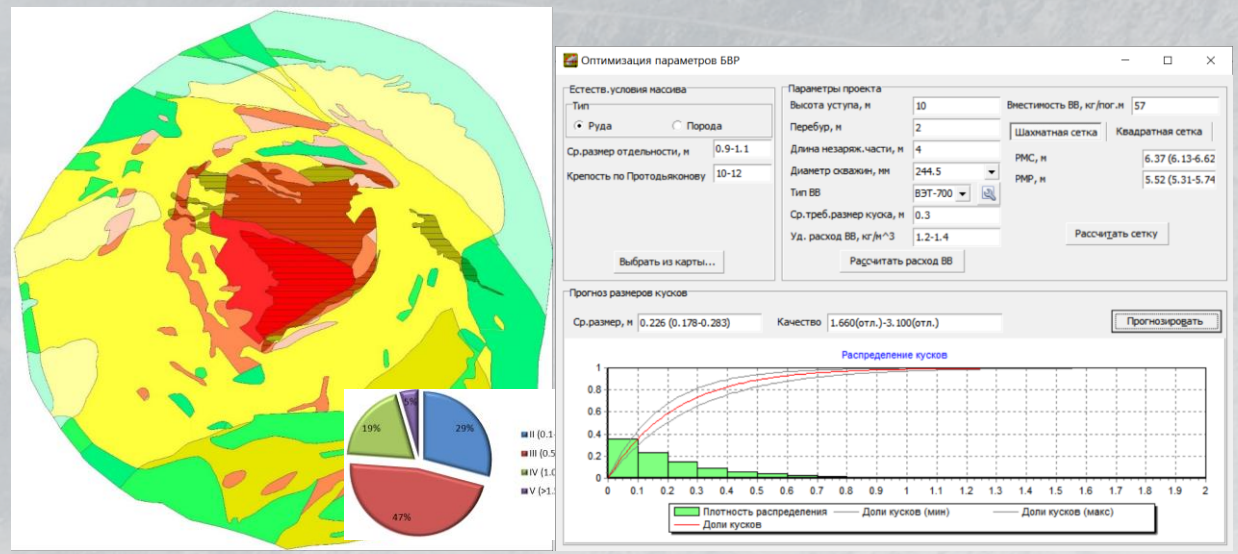
Принцип работы

- на эталонный буровой станок устанавливаются датчики для регистрации параметров бурения (скорость, давление, момент).
- рассчитывается удельная энергоемкость бурения, которая коррелирует с крепостью пород.
- на основе этой связи и данных аэрофотосъемки строится и постоянно уточняется карта взрываемости.

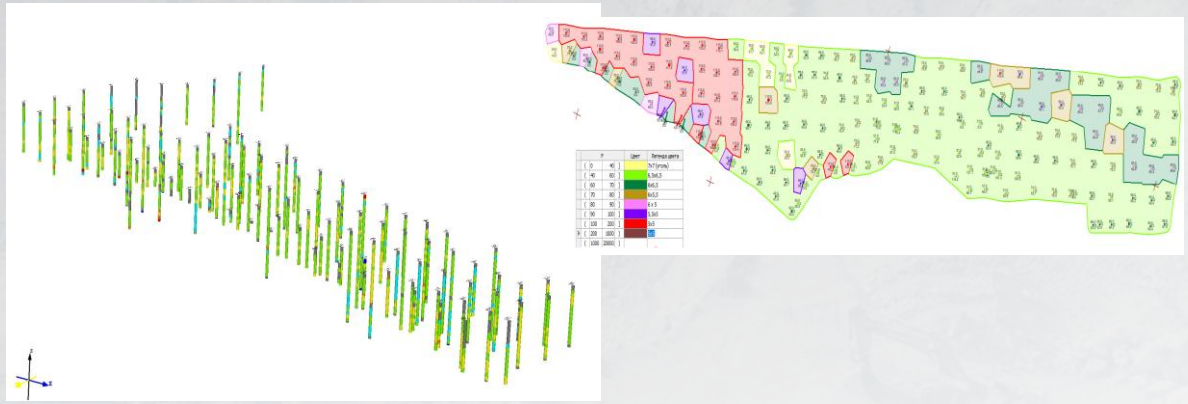
Потенциальные эффекты

до 10%	- снижение расхода ВВ
до 20%	- снижение затрат на дробление
до 5–7%	- снижение затрат на бурение
до 7%	- повышение производительности экскавации
до 30%	- снижение затрат на геостабилизацию
до 10%	- снижение себестоимости добычи

Цифровая карта категорий взрываемости



Определение категорий взрываемости на основе использования энергоемкости бурения



МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВАЛА ГОРНОЙ МАССЫ

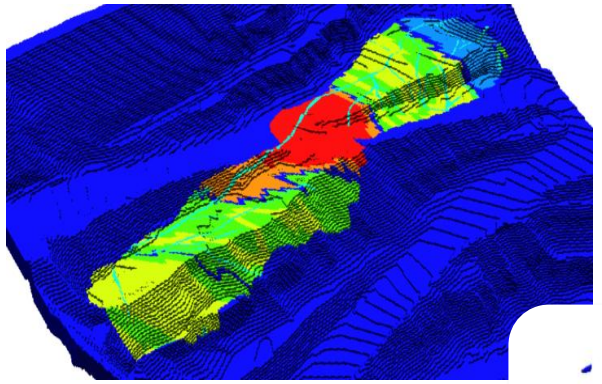
TerraOptix

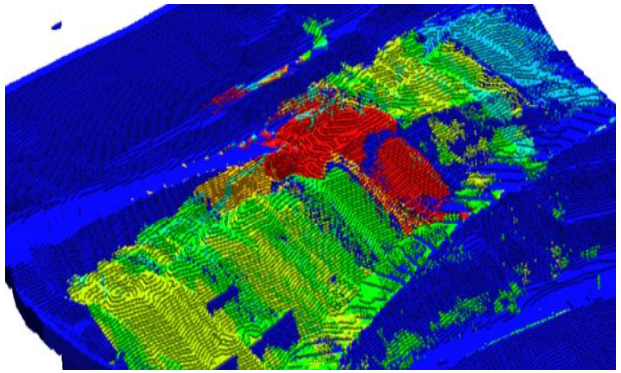
Описание

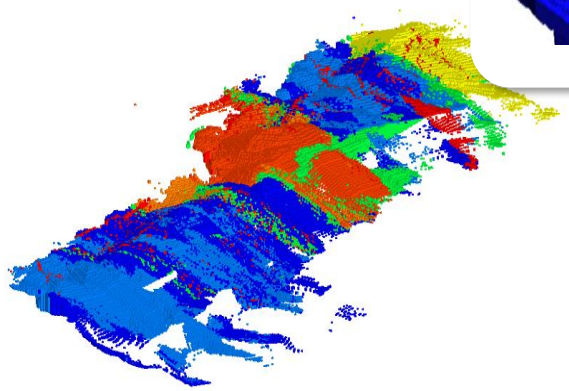
- решение для прогнозирования параметров взрывного разрушения горных пород, пространственного распределения качественных характеристик в развальной массе, основанный на моделировании физических процессов, происходящих при взрыве.

Принцип работы

- на основе входных данных (геометрия блока, физико-механические характеристики пород, параметры БВР) моделируется процесс взрывного разрушения горных пород.
- в процессе моделирования рассчитывается распространение энергии, разрушение массива и формирование развала с внутренней структурой.
- при необходимости результаты верифицируются на реальных взрывах для калибровки и повышения точности моделирования.







Потенциальные эффекты

до 2 п.п.	- снижение потерь полезного ископаемого
с 5% до 1,3%	- снижение разубоживания
до 10–15%	- снижение затрат на дробление и переработку
до 7 - 10%	- повышение выхода кондиционной массы на блок
на 2 - 5%	- снижение себестоимости добычи

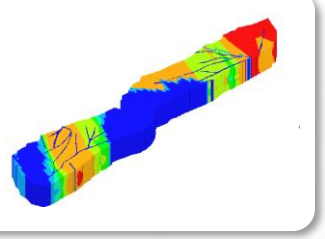
ЭТАПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РАЗВАЛА ГОРНОЙ МАССЫ

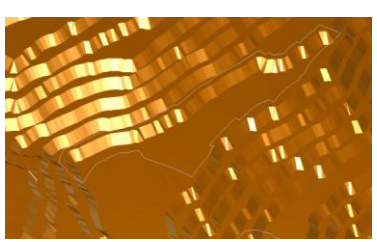
TerraOptix

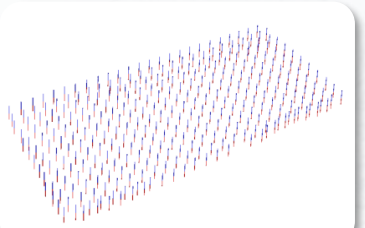
1

Исходные данные

1. Блочная модель
2. Маркшейдерская поверхность
3. БД БВР скважин



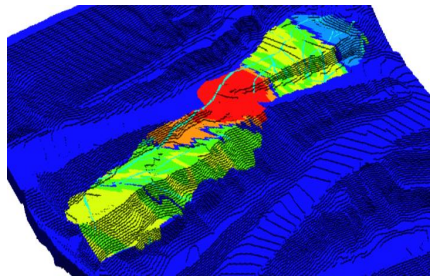


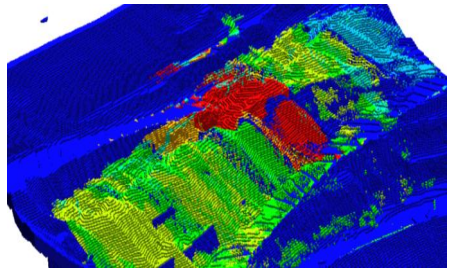


2

Моделирование развала

1. Авторский математический аппарат взрывного разрушения;
2. Настраиваемый размер ячейки блочной модели;
3. Прогноз гранулометрического состава во взорванной горной массе
4. Микросервисная архитектура программного продукта на основе веб - технологий

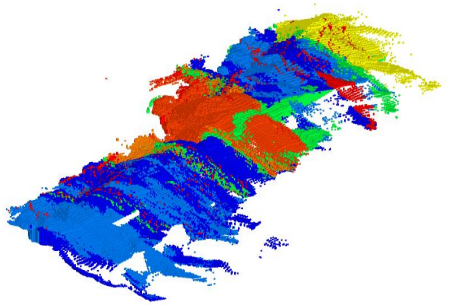


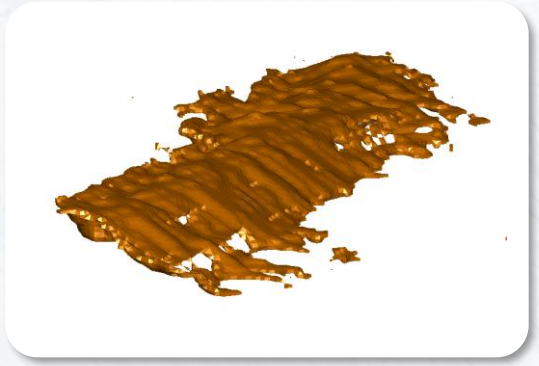


3

Результаты

1. Блочная модель в развале
2. Расчетная поверхность развала
3. Расчетная поверхность целика





ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГРАНСОСТАВА

TerraOptix

Описание

- система на основе стереокамер и искусственного интеллекта для автоматического контроля фактического гранулометрического состава вскрыши или руды в зоне экскавации с высокой точностью и оперативностью, без вмешательства оператора.

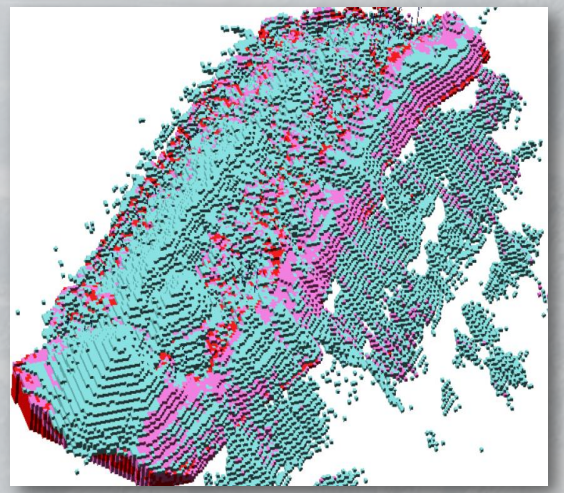
Принцип работы

- стереокамера высокого разрешения устанавливается на экскаваторе и снимает зону черпания.
- бортовой вычислительный модуль (на базе GPU/Edge) обрабатывает изображения с помощью алгоритмов машинного зрения и нейросетей.
- результаты с привязкой к координатам сохраняются и передаются для анализа по сети Wi-Fi/4G или через локальную промышленную сеть (Ethernet, RS485), в автономном режиме через внешние накопители.

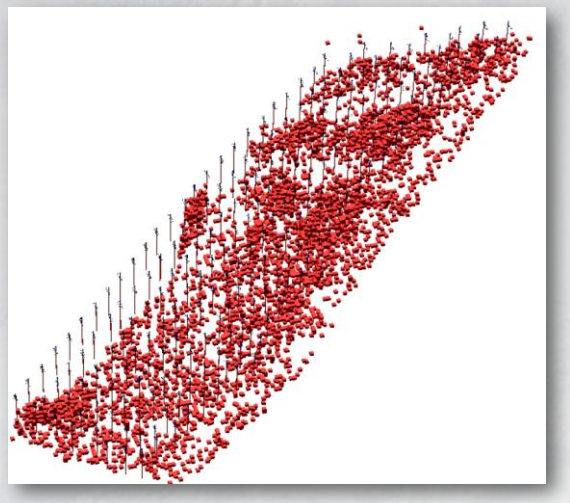
Потенциальные эффекты

до 5 – 15%	- снижение затрат на дробление
до 10 – 20%	- снижение простоев оборудования (по времени дробилки)
на 5 – 10%	- улучшение проектирования БВР (от общей стоимости БВР)
на 2 – 4%	- повышение КПД переработки (по извлечению)

Прогноз



Отклонение



Факт



ПРЕДЛАГАЕМАЯ МЕТОДИКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ГРАНСОСТАВА

TerraOptix

формирование непрерывной 3D-модели в производственном цикле

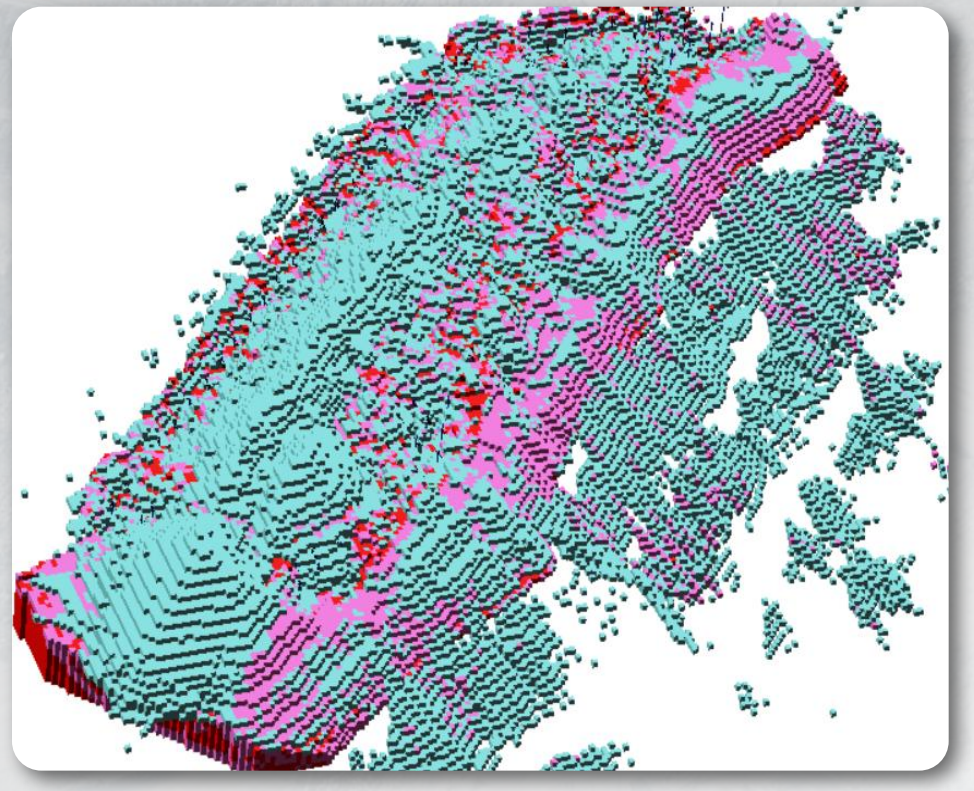
01 **Непрерывная видеосъёмка забоя с внешнего измерительного модуля**

02 **Раскадровка и распознавание изображений полученных по видео**

03 **Совмещение по времени данных с ГТК (положение ковша в пространстве) и распознанных изображений**

04 **Пополняем базу данных с информацией о положении ковша и распознанных камней в развале**

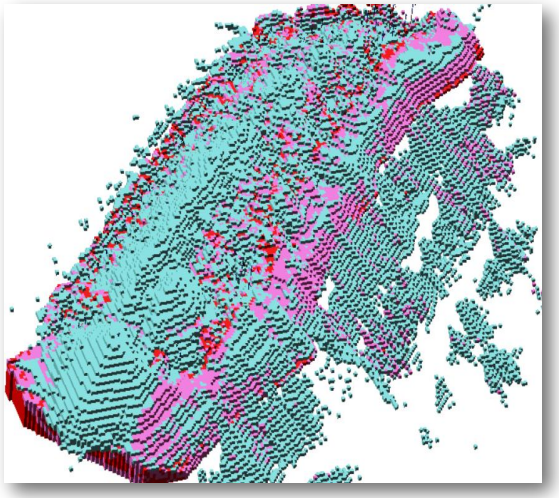
В итоге получаем характеристику грансостава взорванной горной массы в каждой точке пространства зафиксированного системой диспетчеризации



АНАЛИЗ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ВЗОРВАННОЙ ГОРНОЙ МАССЫ

TerraOptix

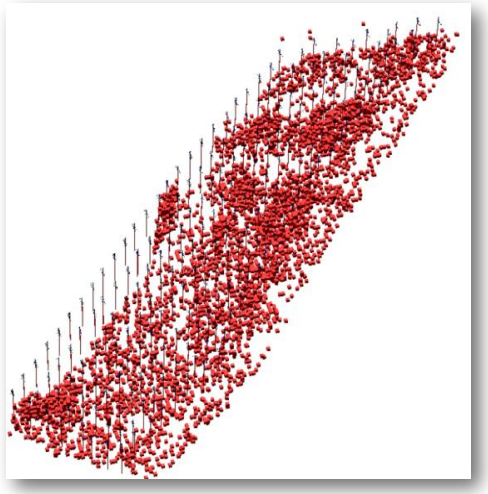
Прогноз



Факт



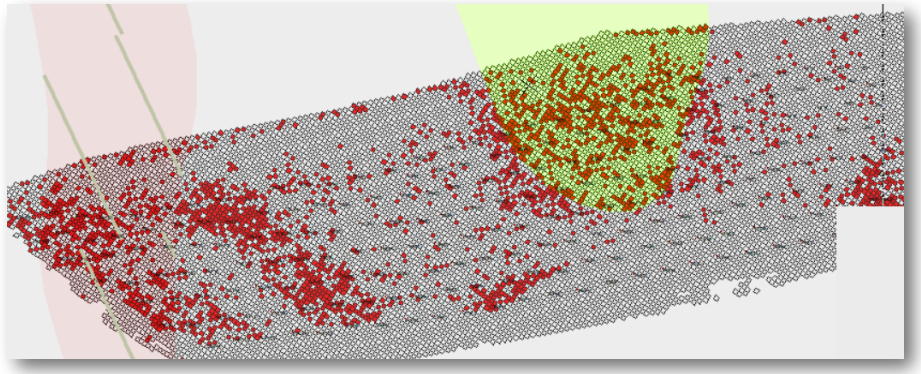
Разница более 0,2 м



Условные обозначения прогноз/факт:

- кусок < 0,3 м
- 0,3 < кусок < 0,5 м
- кусок > 0.5 м

Анализ горно-геологических и БВР параметров



- выявлены зоны отклонения более 0.2 м
- обеспечена возможность корректировки параметров БВР

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫЕМОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ОПТИМИЗАЦИЯ

TerraOptix

Описание

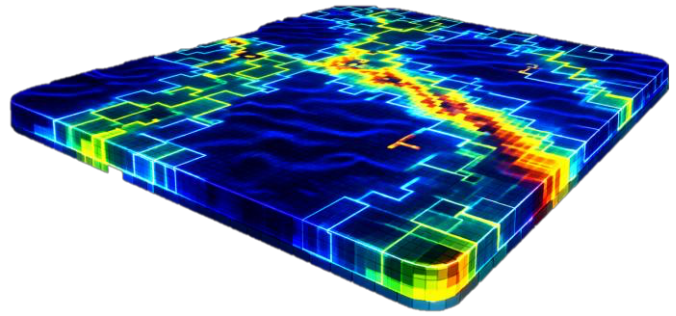
- Оптимизация выемки руды с учётом реальной работы оборудования и целевых показателей качества

Цель

- минимизация потерь и разубоживания руды за счёт учета технологических возможностей погрузочного оборудования.
- управление очередностью выемки для соблюдения сортовых требований

Основные этапы

1. Адаптация оптимизатора под месторождение
2. Верификация результатов на опытно-промышленных испытаниях
3. Внедрение в промышленную эксплуатацию



Потенциальные эффекты

- прогноз качества руды и фракции в пределах взорванного блока и возможностей погрузочного оборудования
- повышение точности управления технологией добычи

до 2 – 2,5% - снижение потерь

до 3,5% - снижение разубоживания

Особенности технологии

1. Оптимизатор декомпозирует развал на ковш\заходку
2. Оптимизатор прогнозирует смещения при черпании и минимизирует их;
3. Оптимизатор подбирает очередность зон выемки под целевые сортовые требования

Плановое качество достигается в реальном потоке, с контролем потерь/засорения

TerraOptix



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Контактная информация

info@terraoptix.ru

www.terraoptix.ru