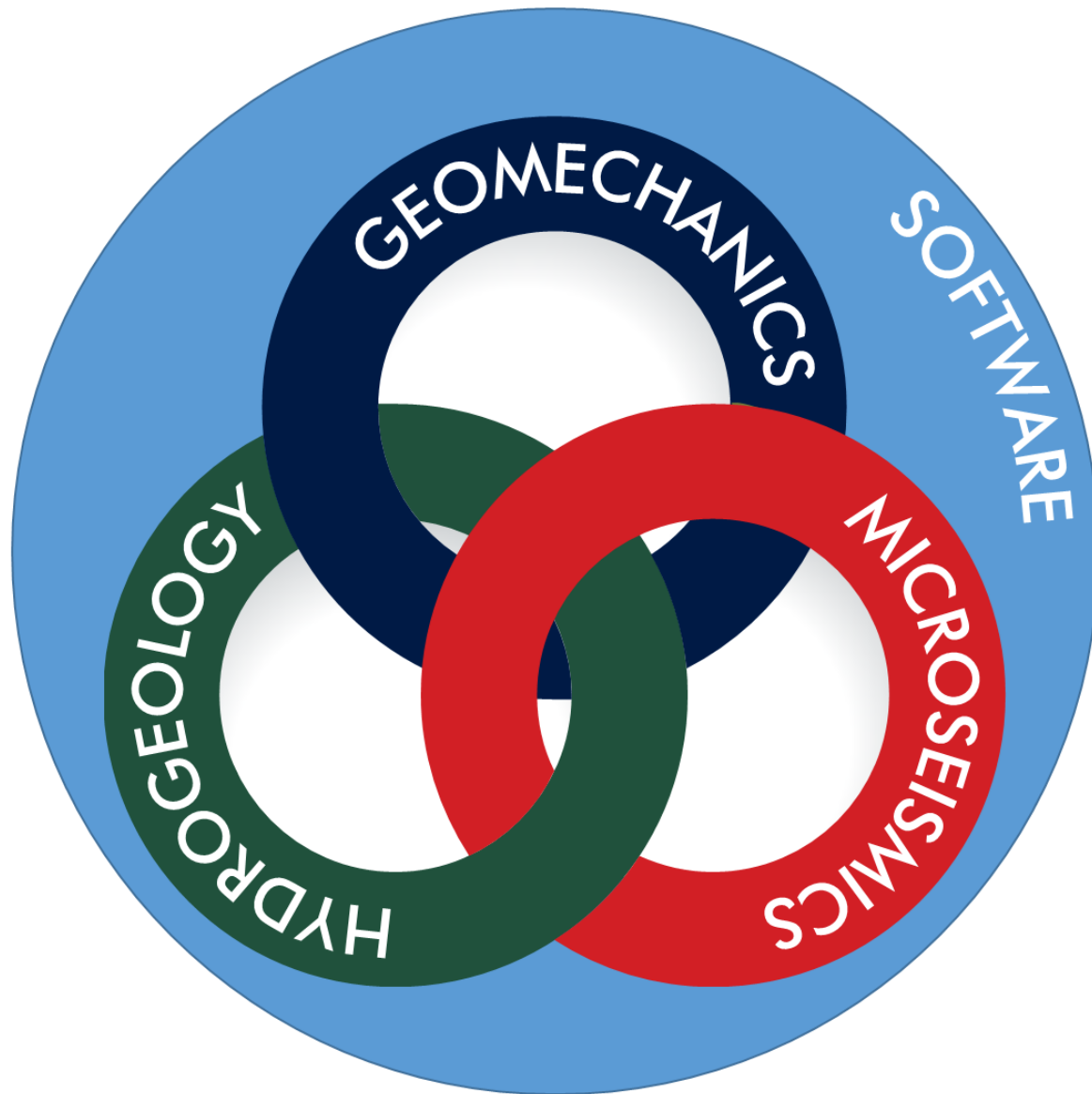
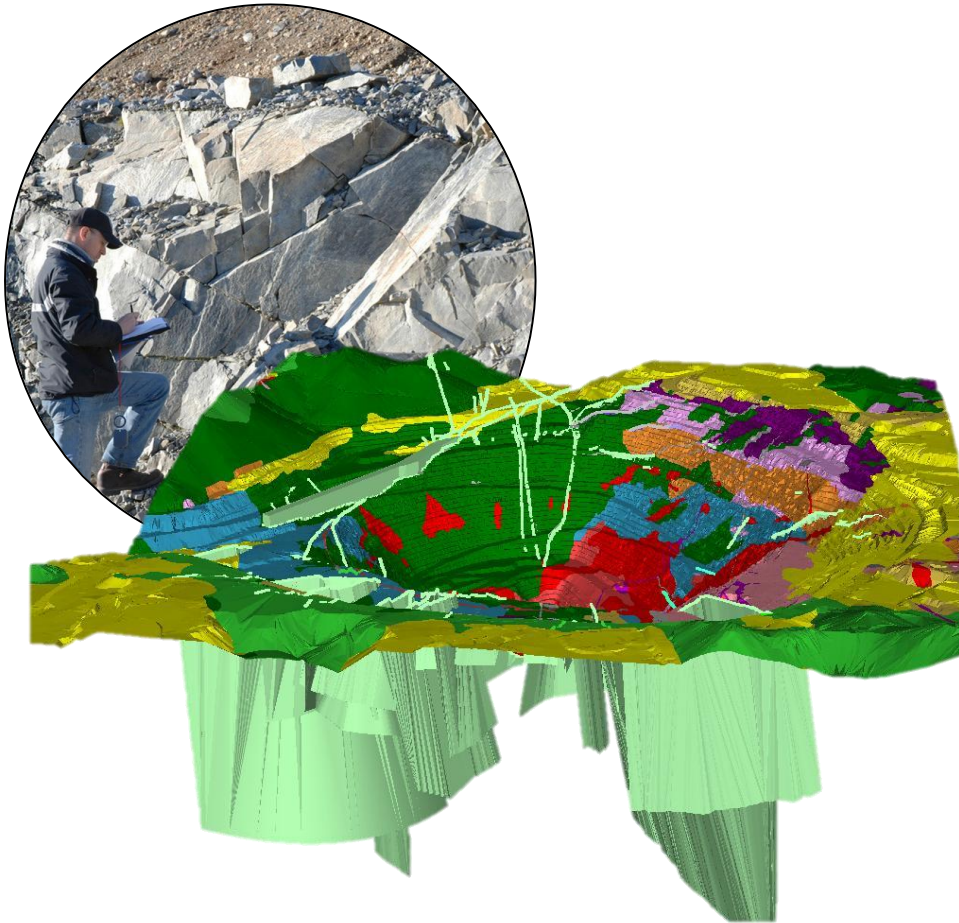


ITASCA спектр услуг в горном деле





Структурная геология и характеристика местности



Упрощенная интерпретация
и применение измерений
сил и напряжений

Оценка информационных
разрывов

Анализ тектонических
нарушений

Построение структур

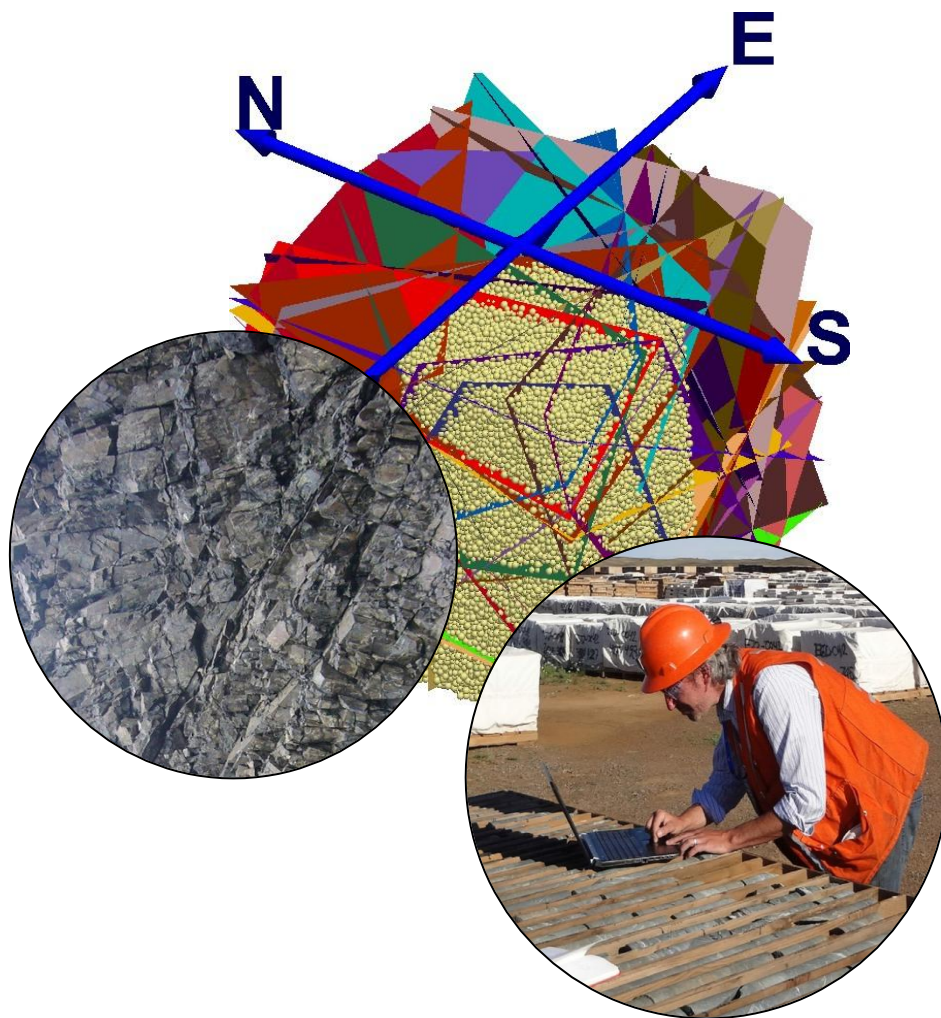
Оценка керна

Анализ информации
скважинного сканера

Стереодфотографии



Характеристика горных пород



механическая
эмперическая
числовая/математическая
разнородные горные
массивы

“Itasca делает возможным использование таких данных как: анизотропия, геометрические размеры, свойства и условия для построения горной модели, которая открывает полное понимание взаимодействий в горном массиве.”



Разнородные горные массивы (engl.: SRM)

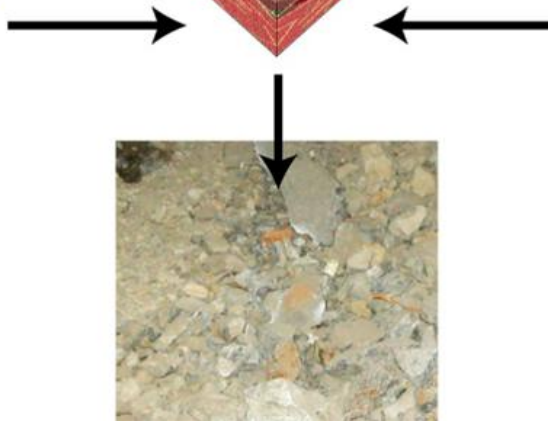
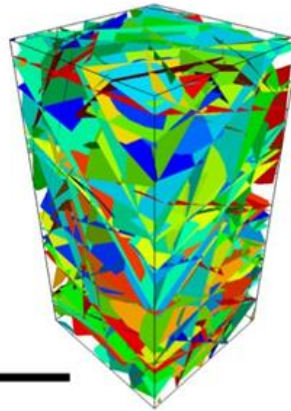
Bonded Particle Model



Synthetic Rock Mass



Discrete Fracture Network



Прочность горного
массива

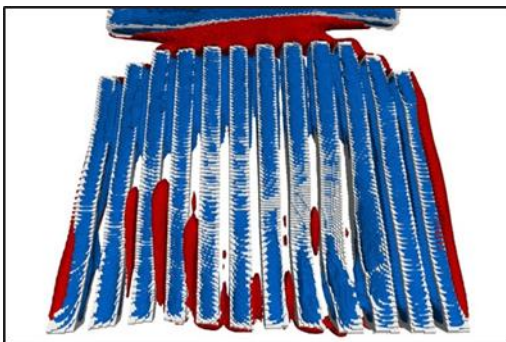
Расчет и прогнозирование
образования трещин

Расчет существующих
трещин и рудных жил

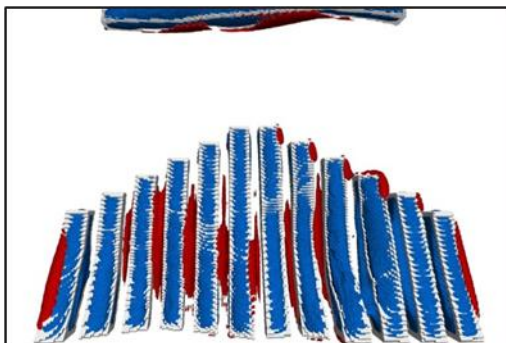


Выбор систем разработки

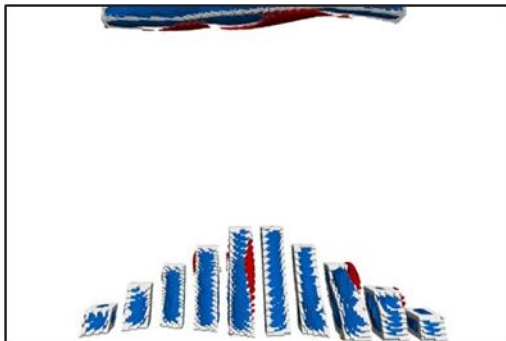
3



2



1



Оптимизация добычных работ

Увеличение устойчивости при добычных работах

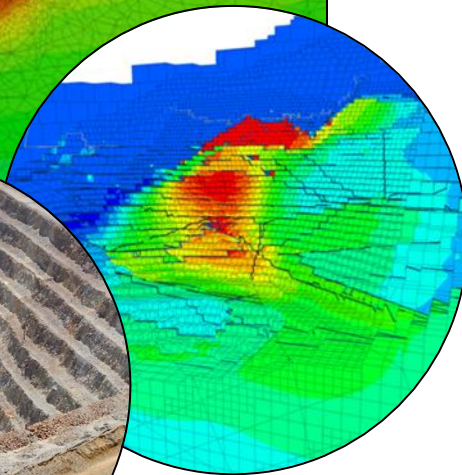
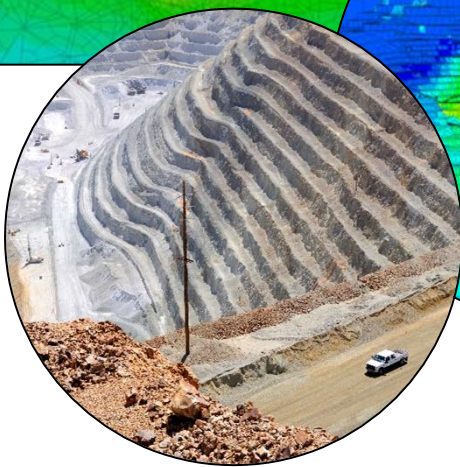
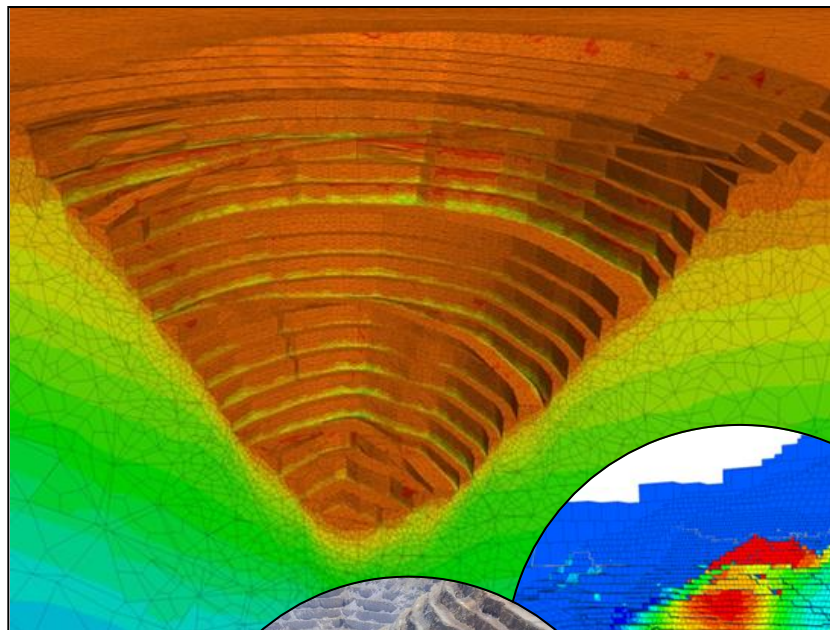
Построение моделей для каждой системы разработки

вариирование свойствами, экономической эффективностью и расположением

Обновление при изменении проекта



Разработка параметров открытых работ



Уступы карьера

Площадка рабочего
горизонта

Определение размеров
открытой разработки

Измерительная техника

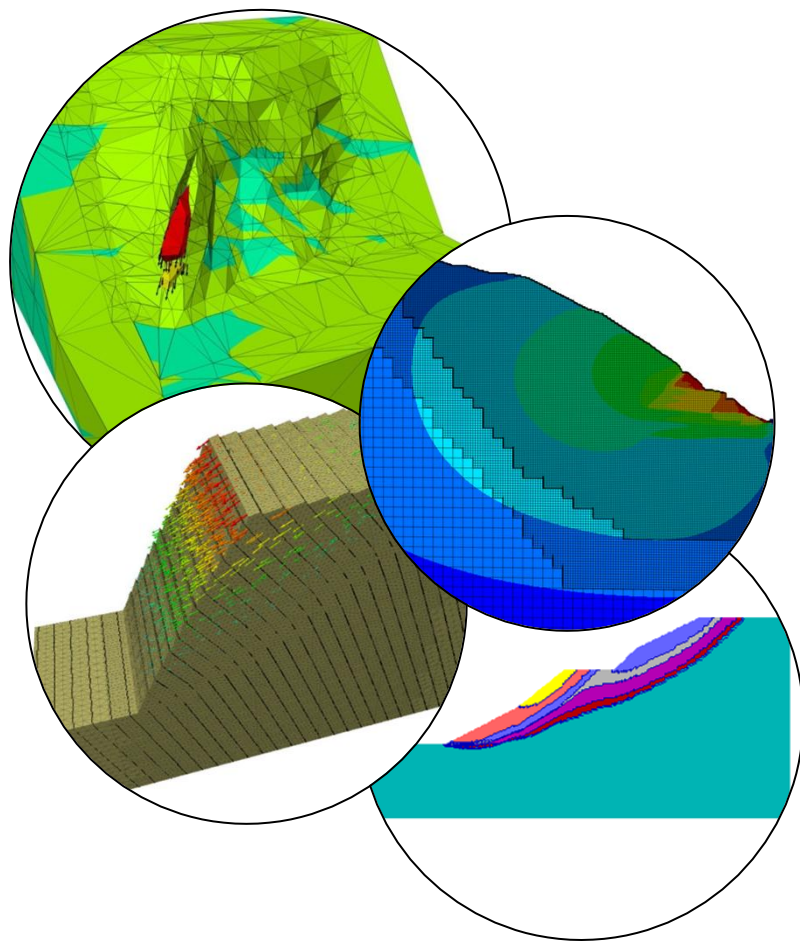
Добычные работы

Динамическая
прочность

Грунтовые воды



Устойчивость уступов и откосов



Использование опыта и различных инструментов для определения механизма разрушения

Уменьшение прочности на срез
Reduktion der Scherfestigkeit um
den Sicherheitsbeiwert

Устойчивость уступов и откосов

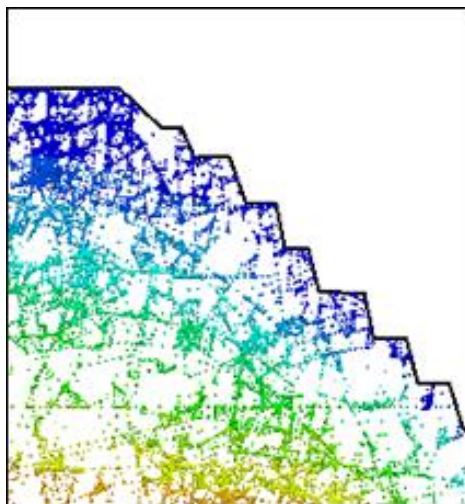
Отвалы и хвостохранилища

Сооружения по
выщелачиванию

Отвалы вскрыши

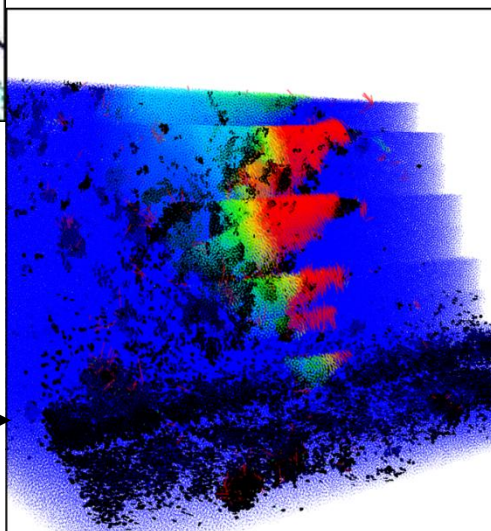


Моделирование уступов и откосов



Распределение
давления в
трещеноватом
горном массиве

Durch den Versatz von
vorhandenen Klüften
und Gebirgsversagen
entstandene Kanten im
Cadia Valley (Südhang)



Большие карьеры

Сдиг и раскрытие трещин

Разрушение горных
пород

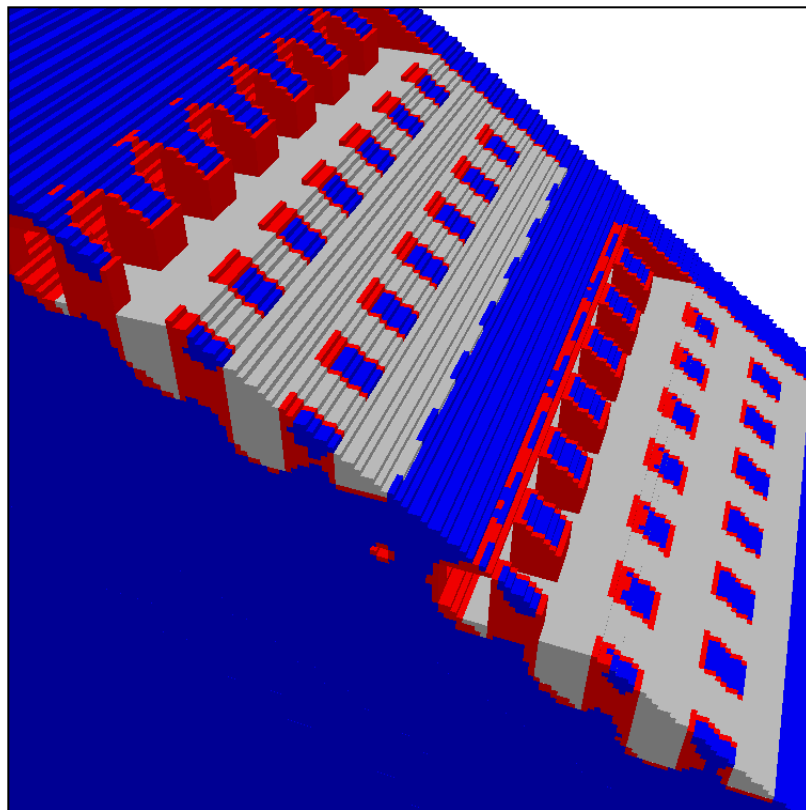
Область разрушения

Реальные напряжения в
массиве

Поровое давление и
резонанс



Определение параметров разработки



Выемка потолкоуступным забоем

Вскрышные работы и обратная засыпка

Камерно-столбовая система

Отработка лавами

Разработка открытыми камерами

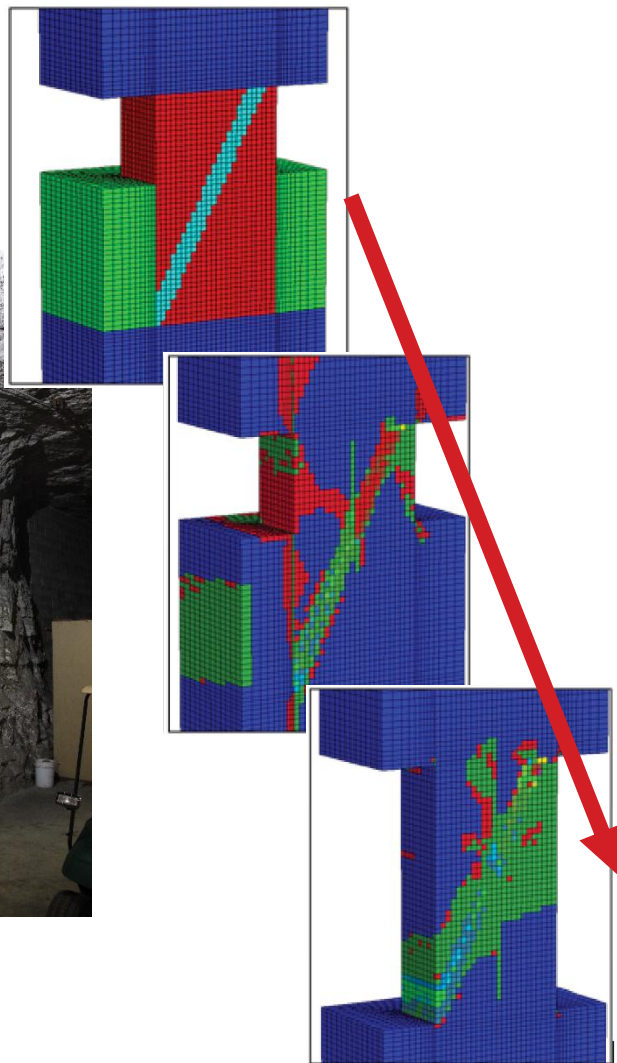
Неповрежденный, блочный и слоистый материалы

Пластичные, хрупкие и ползучие свойства

Оптимизация параметров камер



Камерно-столбовая система разработки



Оптимизация размеров
целиков

Увеличение прочностных
характеристик целиков

Отработка целиков

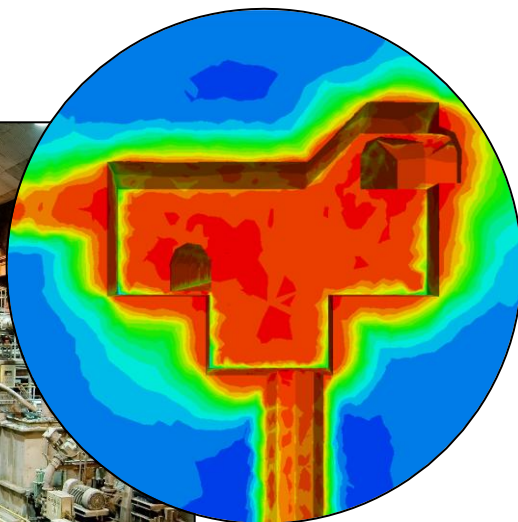
Параметры целиков

Определение основных
параметров горных
предприятий

Комплексная геология



Планирование инфраструктуры



Mobasher (2012)



Устойчивость сооружений
на длительный срок

Взаимное влияние
подземных сооружений

Сопряжение выработок

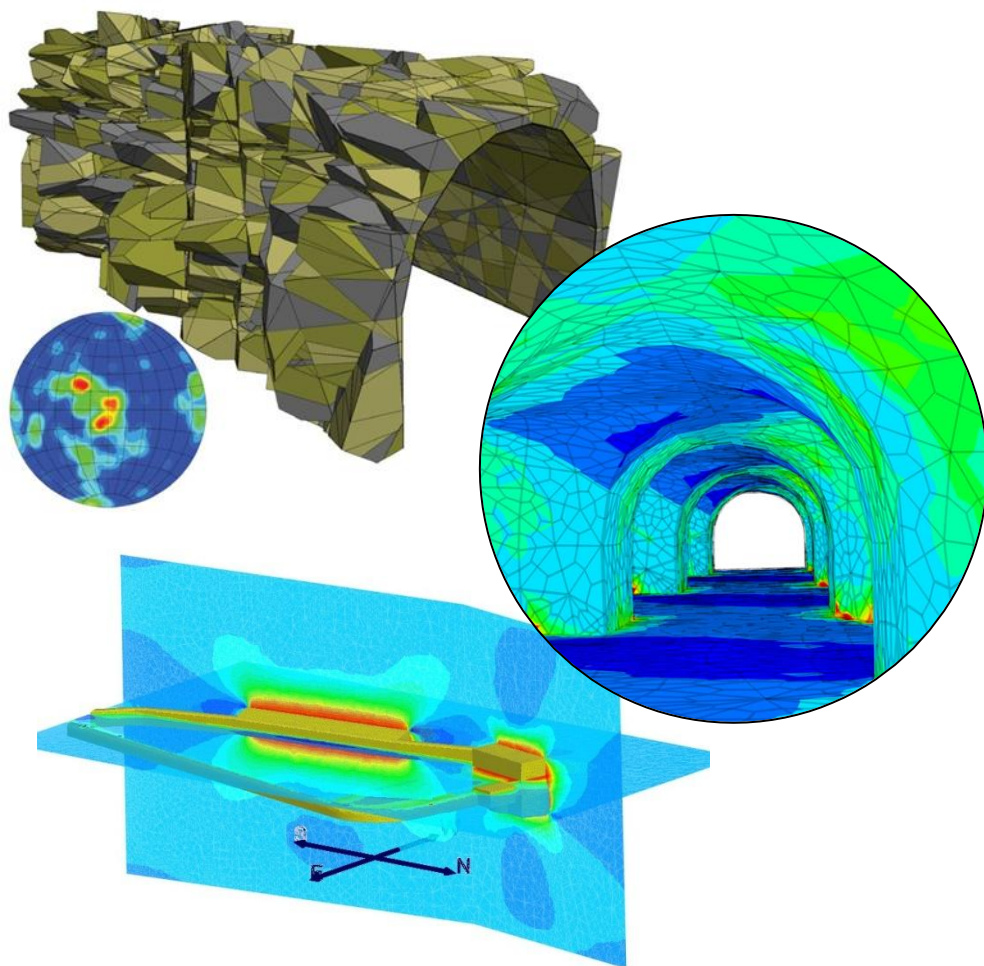
Безопасная эксплуатация
сооружений

Изменение горного
давления

Снижение прочности
горных пород



Планирование инфраструктуры



Устойчивость сооружений
на длительный срок

Взаимное влияние
подземных сооружений
Безопасная эксплуатация
сооружений

Изменение горного
давления

Снижение прочности
горных пород



Планирование БВР



Схема размещения
Забойка (материал)
скважин

Структура и
направление взрыва

Масса заряда ВВ

Точность бурения
взрывных скважин

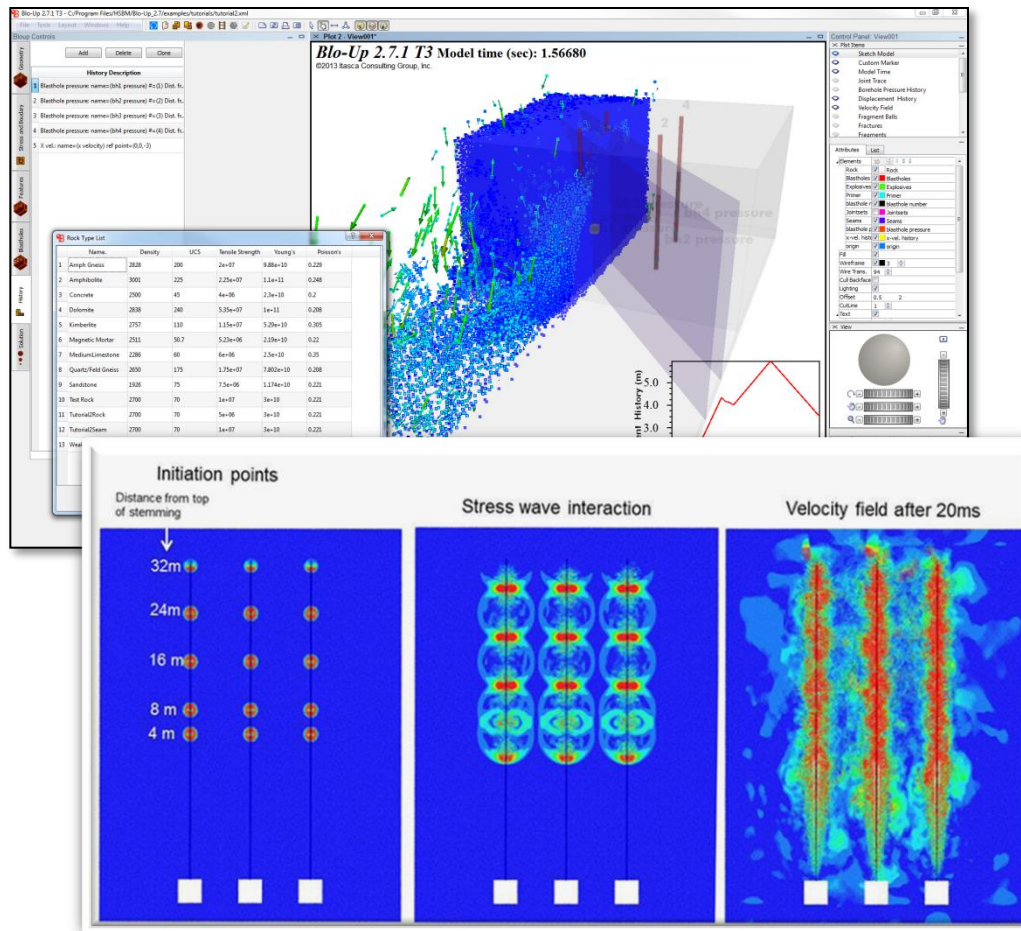
Расчеты проводятся
согласно норм и
требований

Контроль качества



BLO-UP

Оптимизация взрывных работ PFC

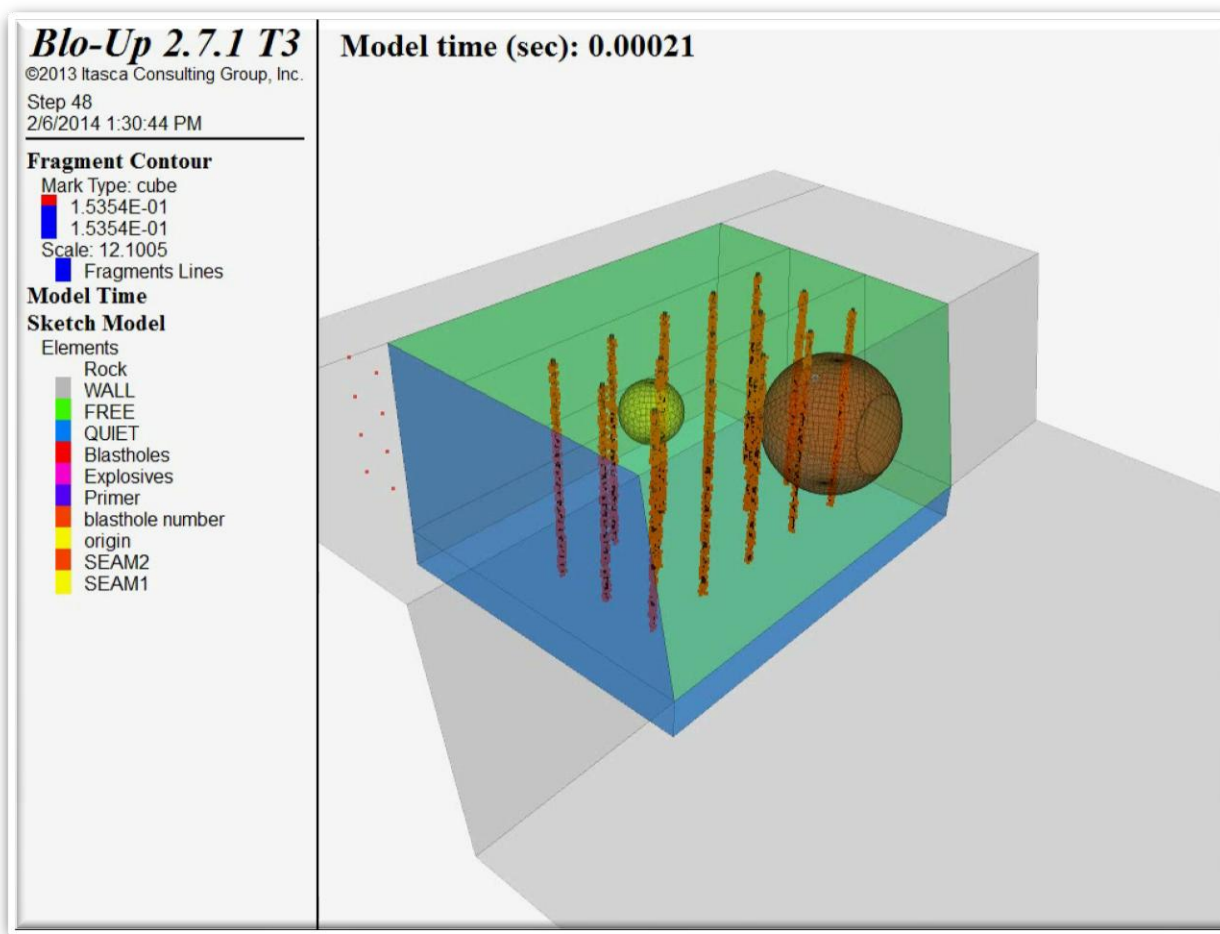


Гибридная модель
взрыва (HSBM)
Взаимодействие
взрывных скважин
Фрагментация
Сила взрыва
Разрез по взрывным
скважинам
Давление газа
Вибрации



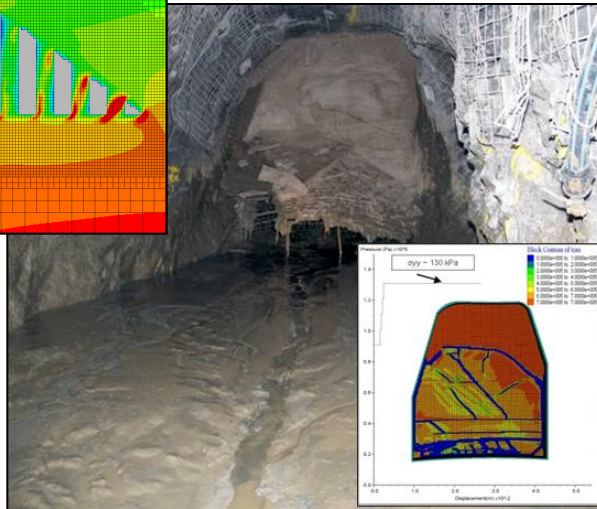
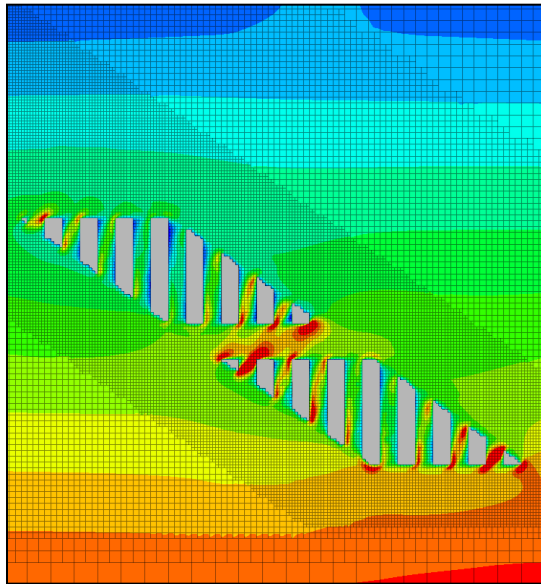
BLO-UP

Анализ крупности материала при БВР





Разработка концептов заполнения пустот



Характеристика

Спецификация

Система заполнения

Анализ устойчивости

Крепление

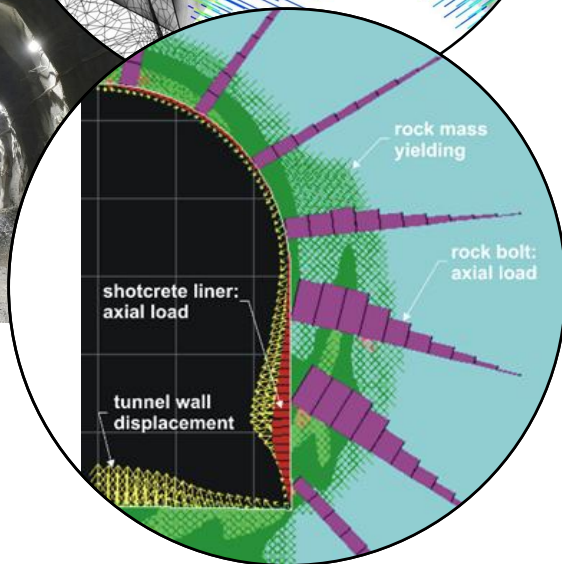
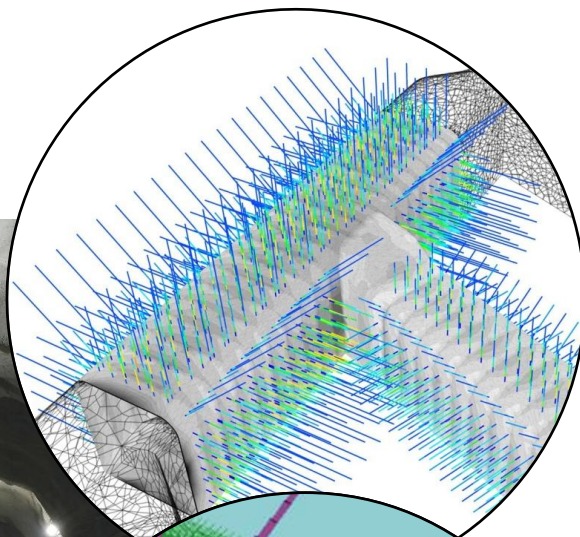
Реакция опор

Динамическая устойчивость

Разработка перемычек



Разработка концепций для безопасной эксплуатации сооружений



Безопасность сооружений

Спецификация

Измерительная оснастка

Наблюдения

Испытания на прочность

Эмпирические методы

Математические методы

Глубина разрушения



Крупные горные предприятия

Блоки, шахтные поля,
промежуточные
горизонты, каверны

Скорость установки крепи

Анализ различных
процессов:

разрушение

осадка

крупность

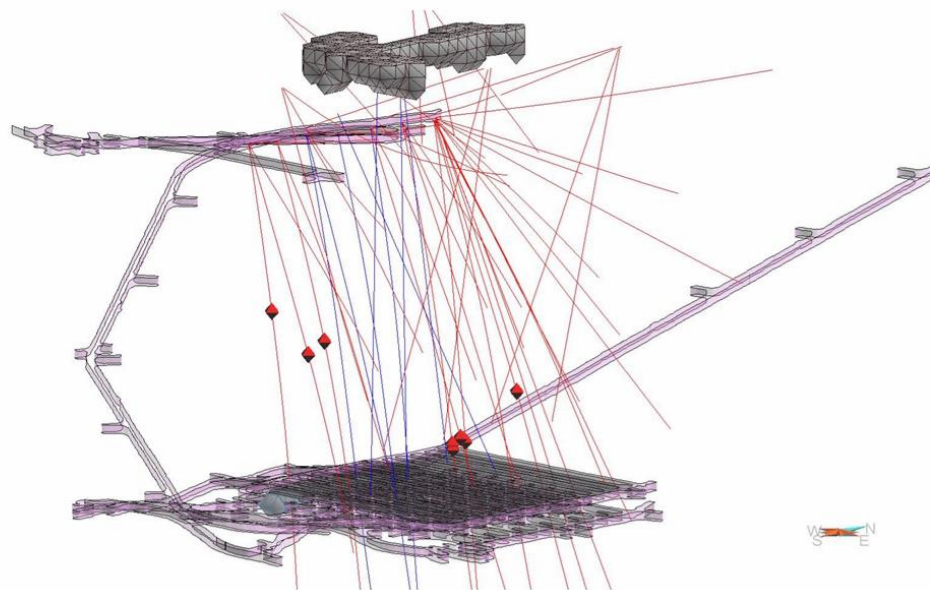
текучесть горных

пород

устойчивость

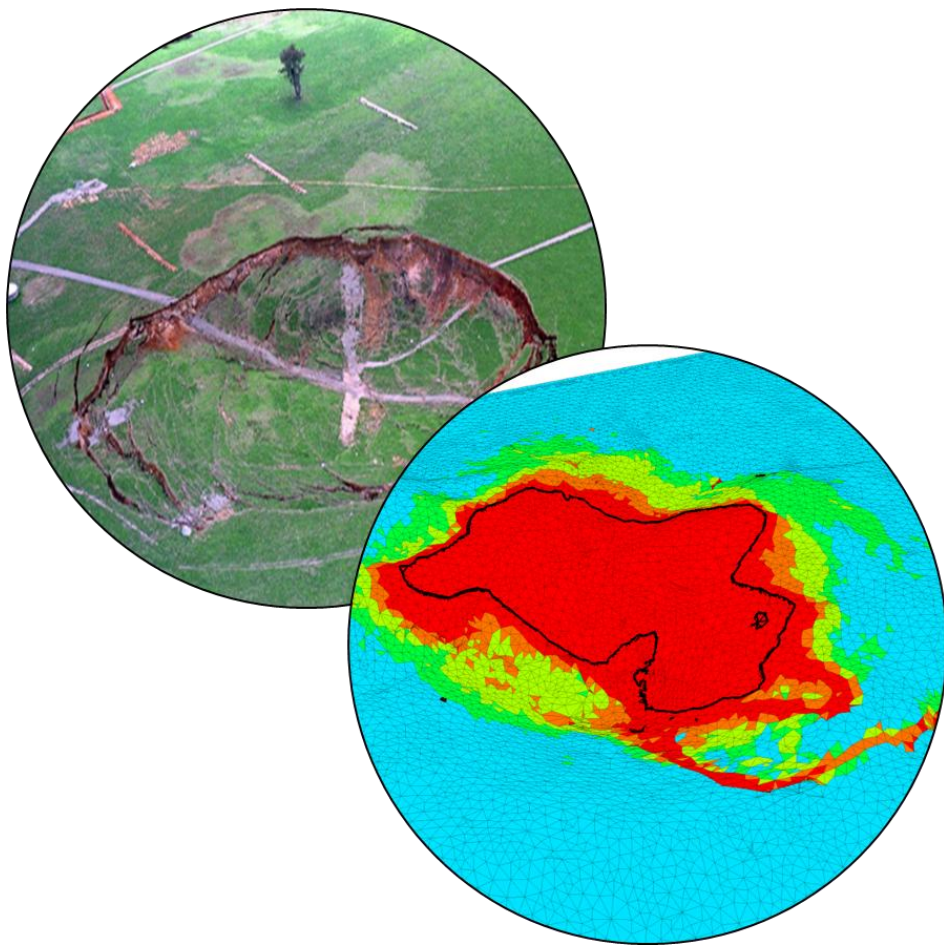
сооружений

шахтные водопритoki





Исследование оседания дневной поверхности



грунты

горные породы

водопритoki

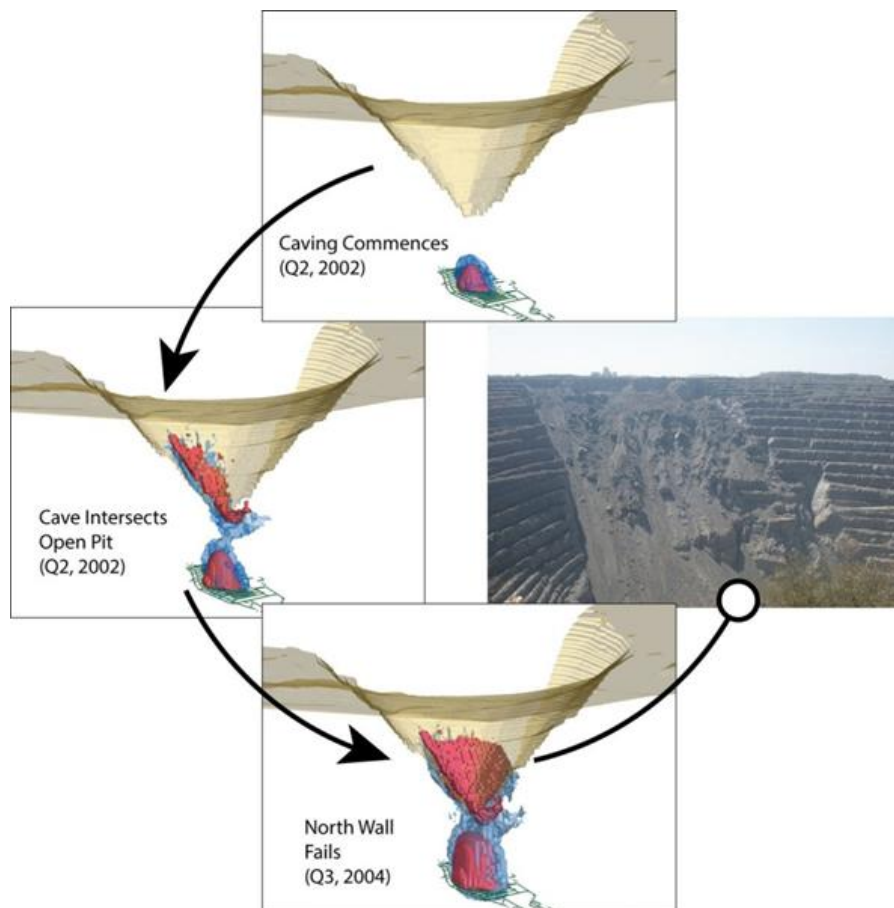
ползучие свойства

разупрочнение

анализ землетресений



Мониторинг горных предприятий, оснащение измерительной техникой и **анализ заполнения**

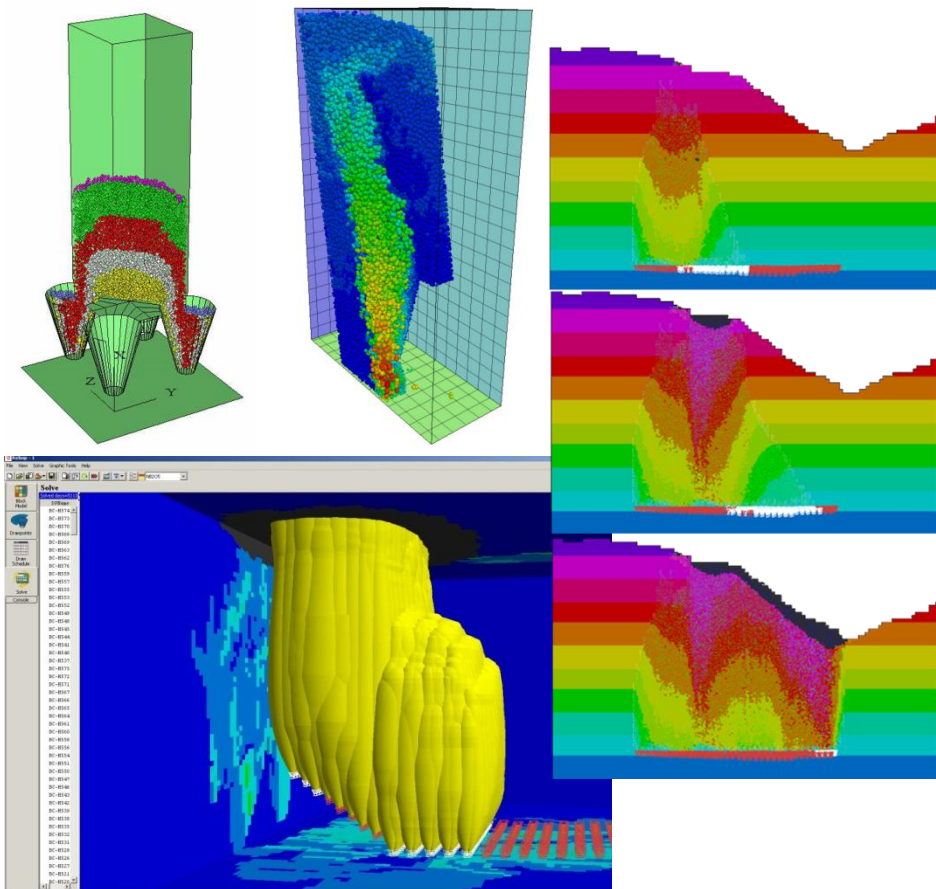


Установка, монтаж
Определение результатов
Методики контроля
Оценка свойств



REBOP Software

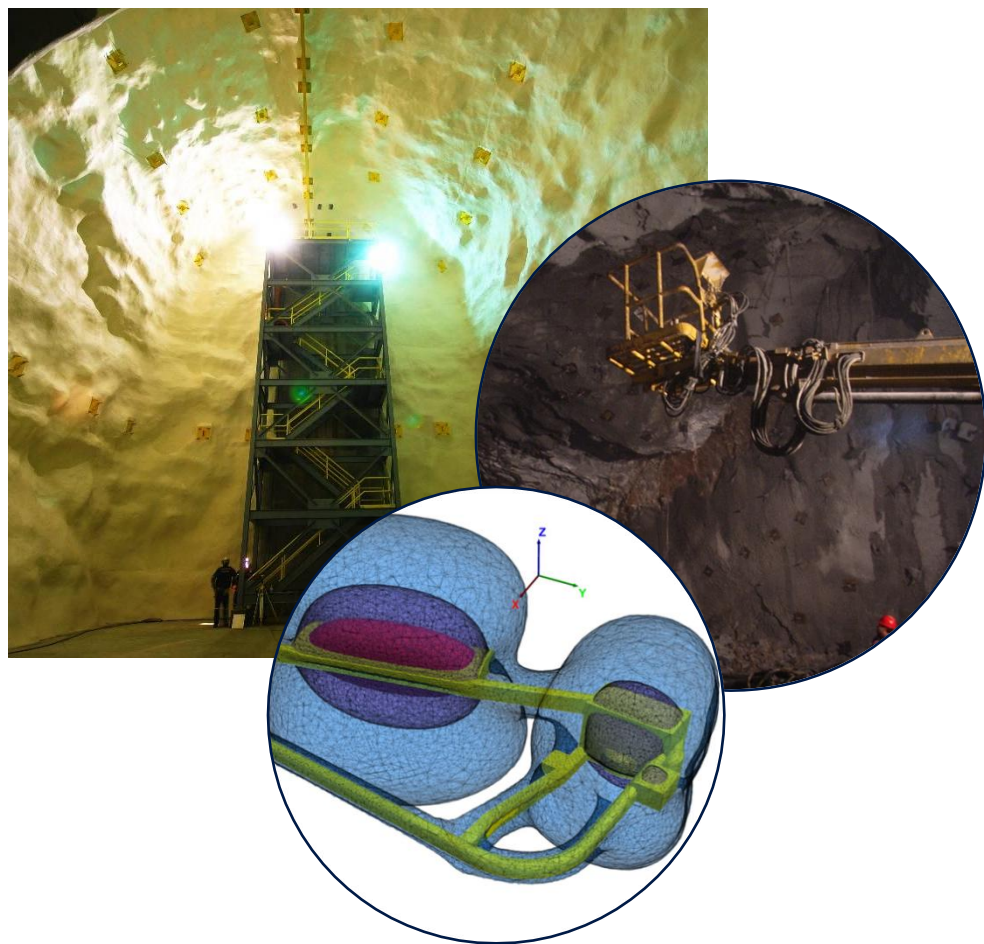
Rapid Emulation Based On PFC



Расчет
гранулометрического
состава
Вторичная обработка
Несущая способность
Перемещение мелких
частиц
3D визуализация



Каверны



Ступенчатая конструкция
модели

Устойчивость

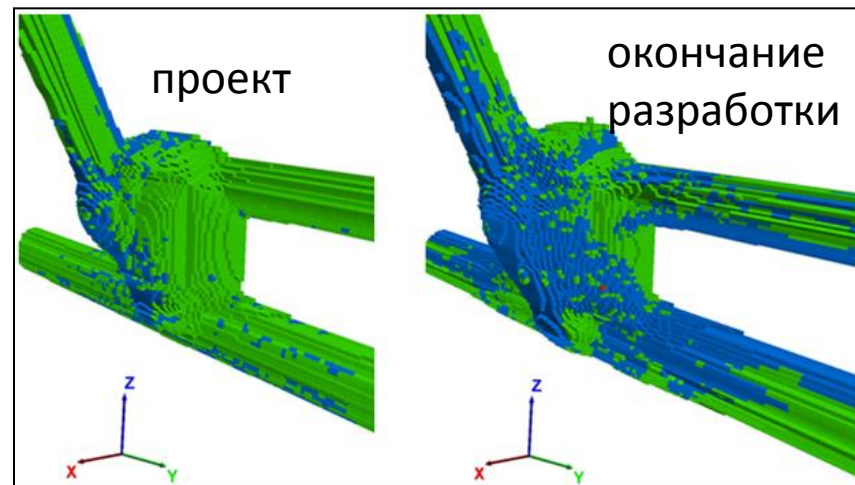
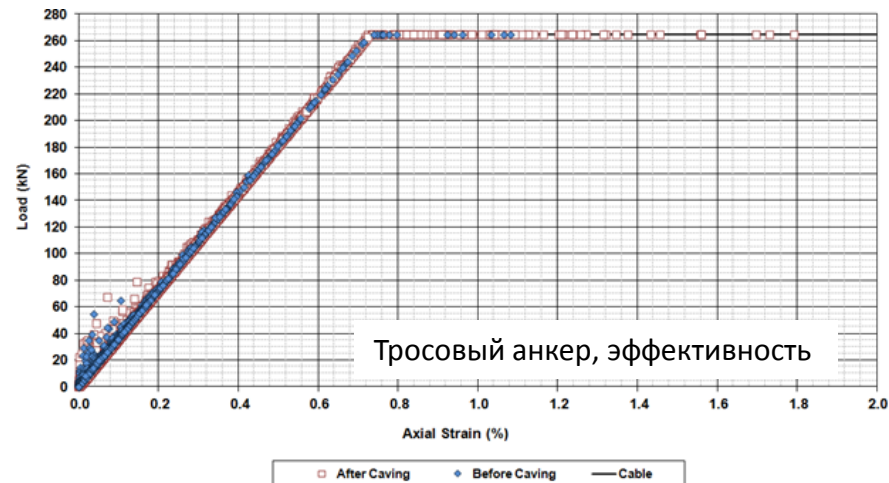
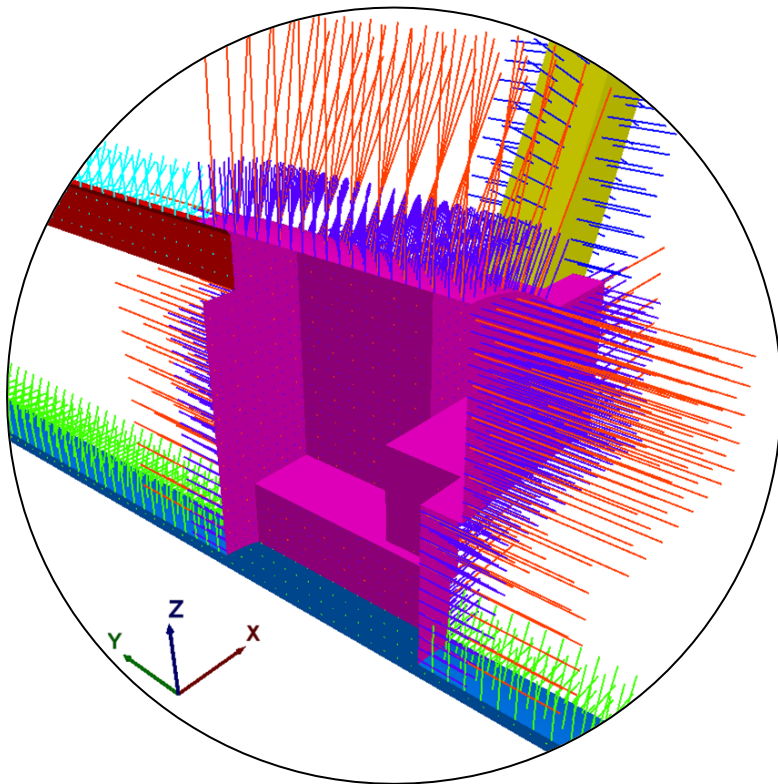
Изменение напряжений в
горном массиве

Обеспечение
безопасности сооружений

Взаимодействия



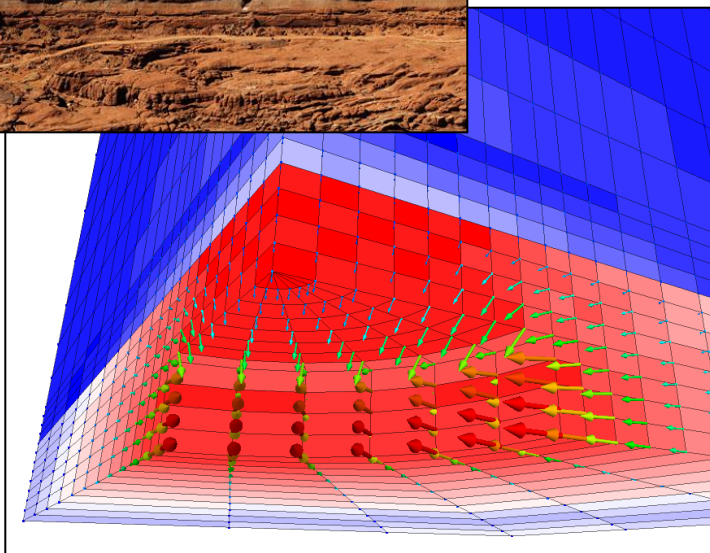
Горные выработки – дробильная установка



Способность к деформациям
горный породы



Решения для отработки соленых месторождений



Комплексная Thermo-
Hydro-Chemisches модель
прогнозирует:

Форму пустот

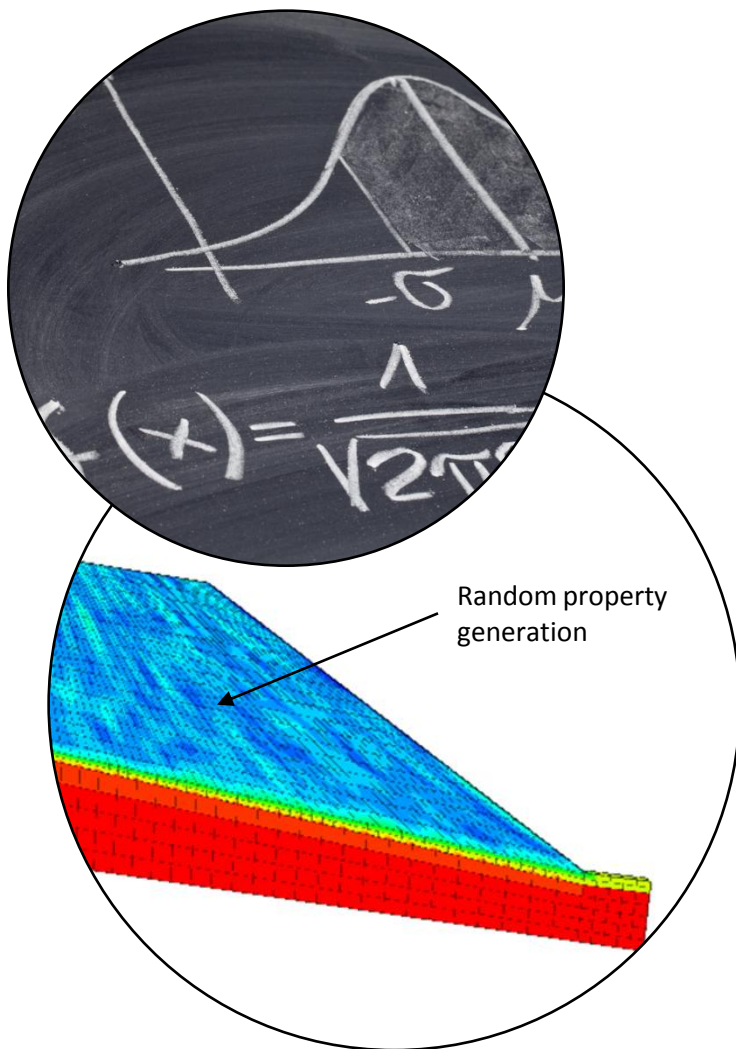
Объем каверн

Производительность

Данная модель является
оптимальным решением
для тонких и мощных
горизонтальных
месторождений
полезных ископаемых



Стохастический анализ



Анализ чувствительности

Анализ надежности

Анализ рисков

Случайная геометрия

Случайные свойства

Нейронная сеть



Обогащение полезных ископаемых



От разработки к обогащению
транспортировка

Fülltrichterstrom

Смешивание материалов

Измельчение в мельницах

Крупность

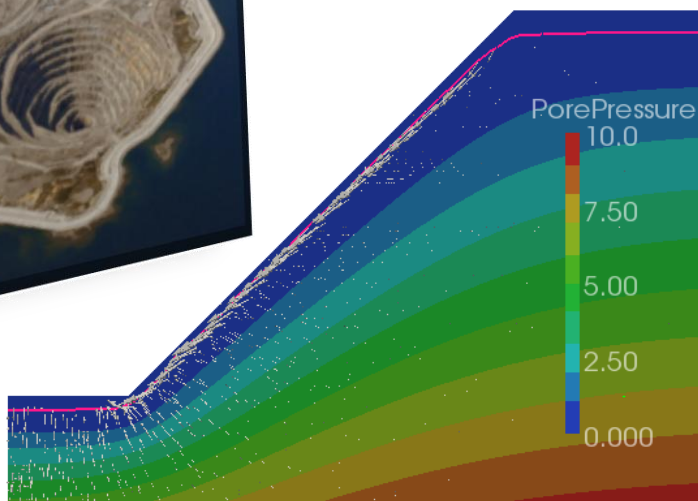
Гравитационное разделение

Динамика жидкостей

С учетом различных свойств
обогащаемого материала :
термомеханические,
магнитные и тд



Гидрогеология



Водопритоки

Подбор насосного
оборудования

Оценка порового давления
для определения
устойчивости

Анализ воды на содержание
вредных веществ

Дренаж

Полевые исследования

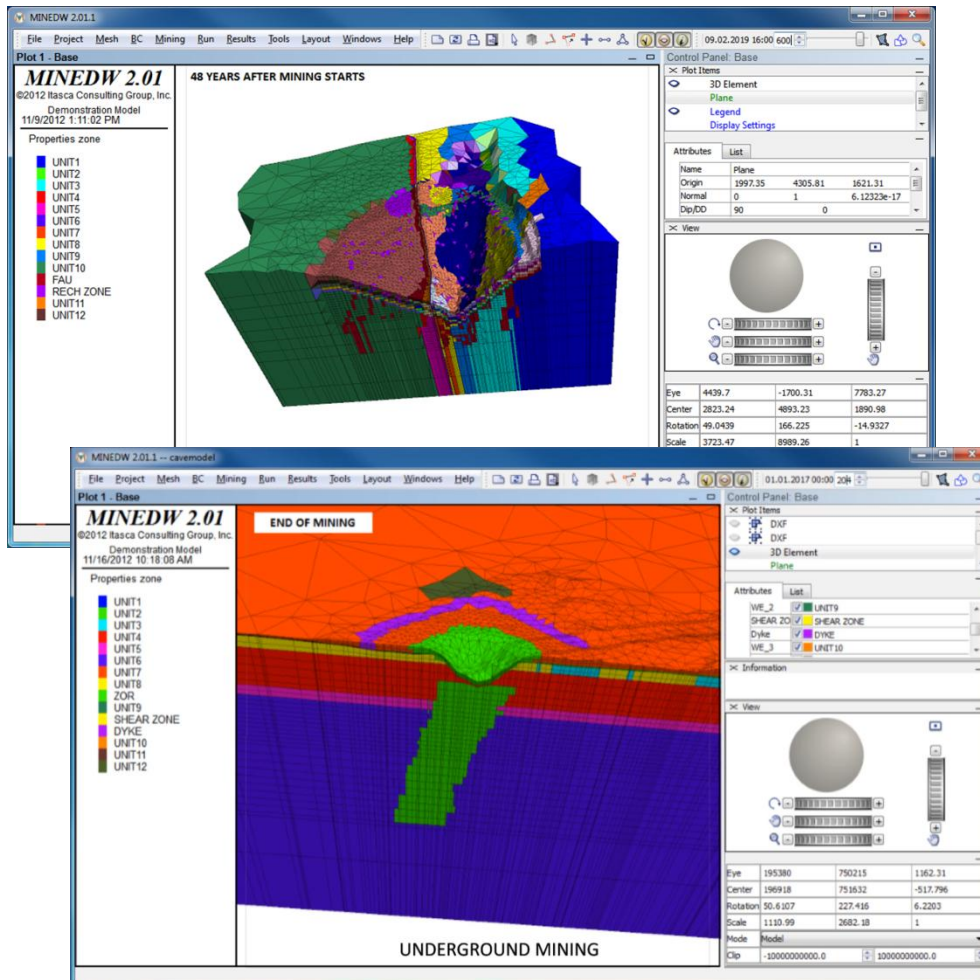
Полевые наблюдения

Оседание дневной
поверхности

Фильтрация грунтовых вод



MINEDW программное обеспечение



Построение 3D модели
грунтовых вод

Шахтный водоотлив

Оценка влияния на
окружающую среду

Поровое давление

Разработано

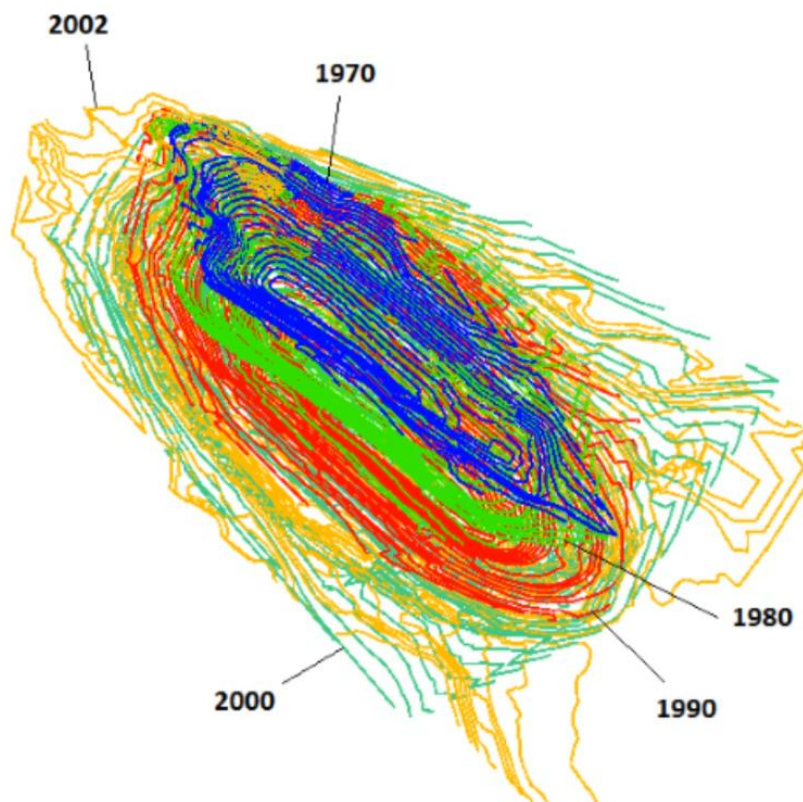
FEMFLOW3D (USGS)

подтверждено Sandia

National Labs



MINEDW особенности



PIT GEOMETRY OF DIFFERENT YEARS AS .DXF

Сеть модели конечных
элементов

Использование переменной
проводимости от времени

3D визуализация

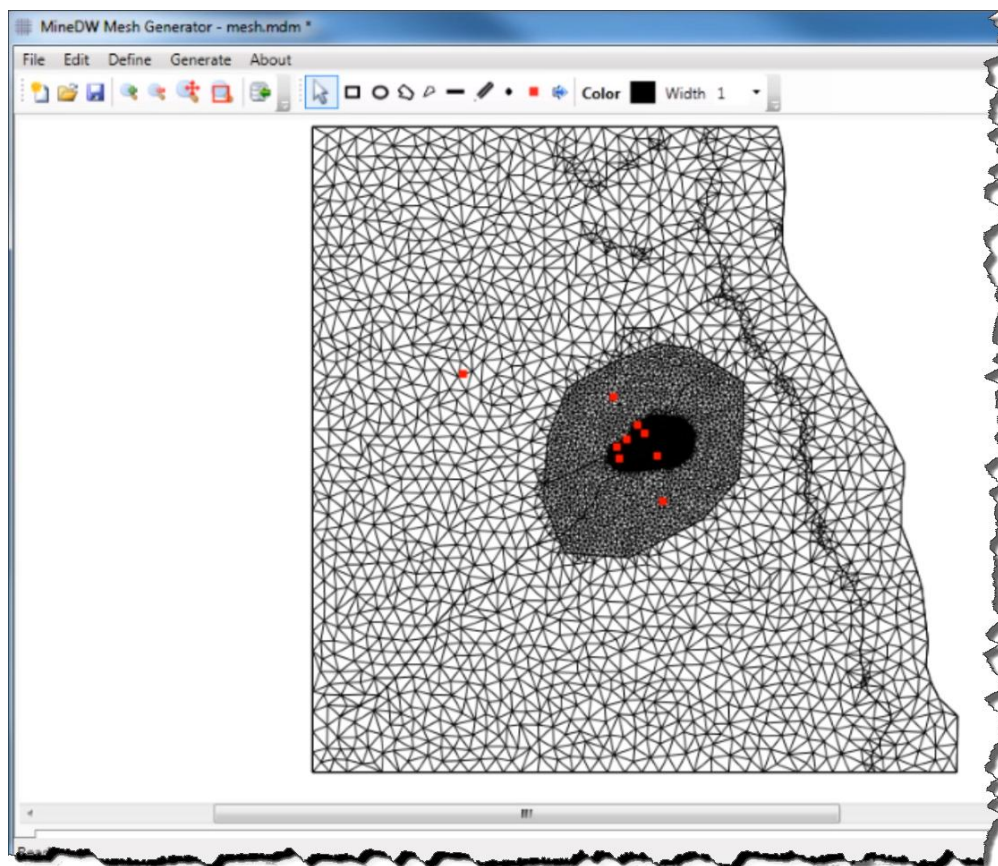
С учетом актуального графика
отработки

Работа с DXF данными

Зоны разгрузки в зависимости
от плана добычи горного
предприятия



MINEDW генерирование сетки



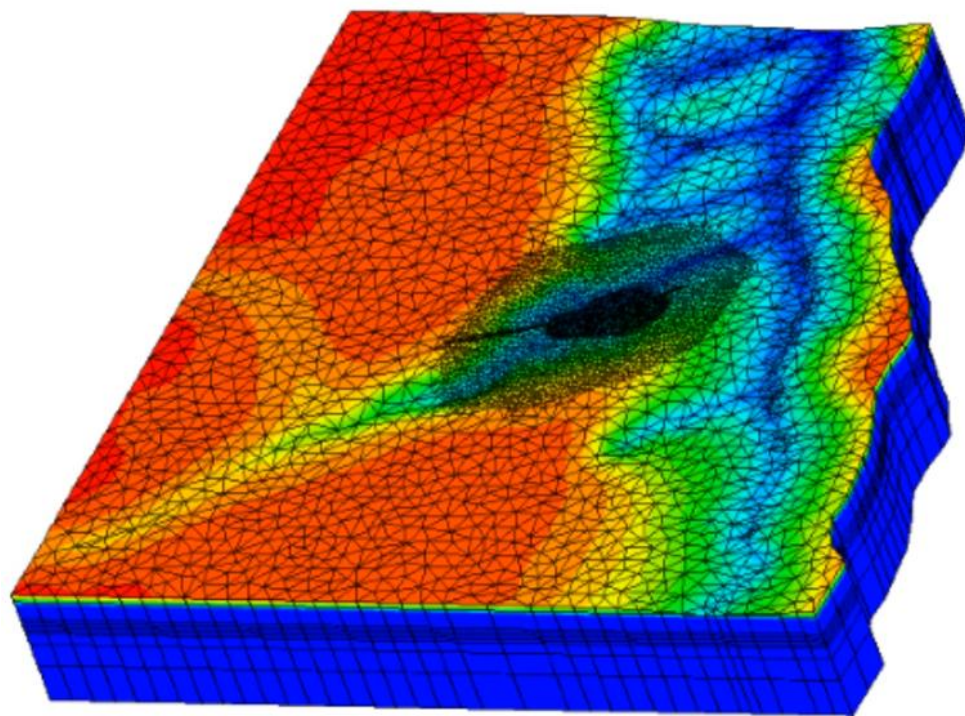
Переменная плотность
сетки

Автоматическая генерация
сетки

Автоматическая
конфигурация модели для
геологических нарушений
и гидравлических
нагрузках



MINEDW граничные условия



Постоянное давление

Переменный
водоприток

Водопонижающие
скважины

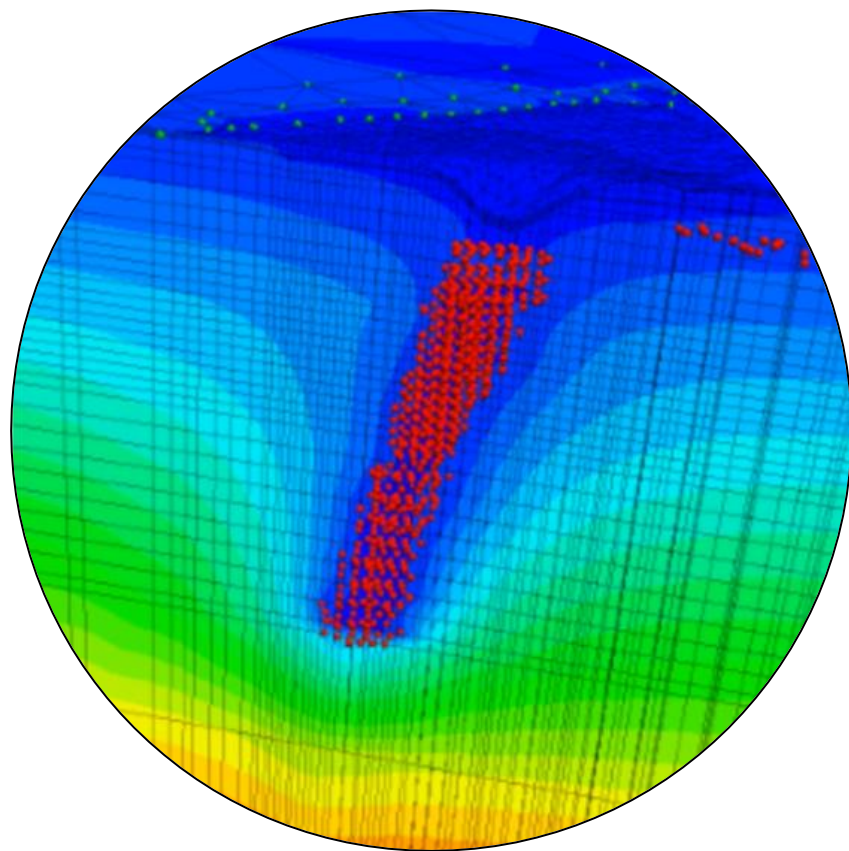
Реки

Образование
грунтовых вод

Испарение



MINEDW визуализация результатов



Топография

Изменение давления

Поровое давление

Понижение уровня
грунтовых вод

Геология

Наблюдения за
водопонижающими
скважинами

DXF, BLN и точечные -
данные



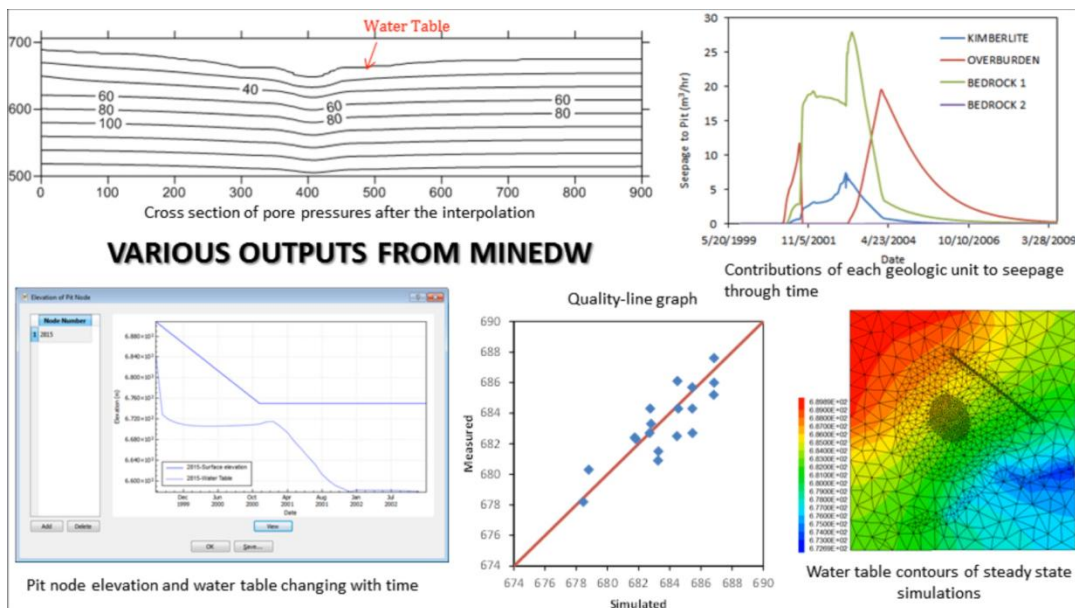
MINEDW особенности

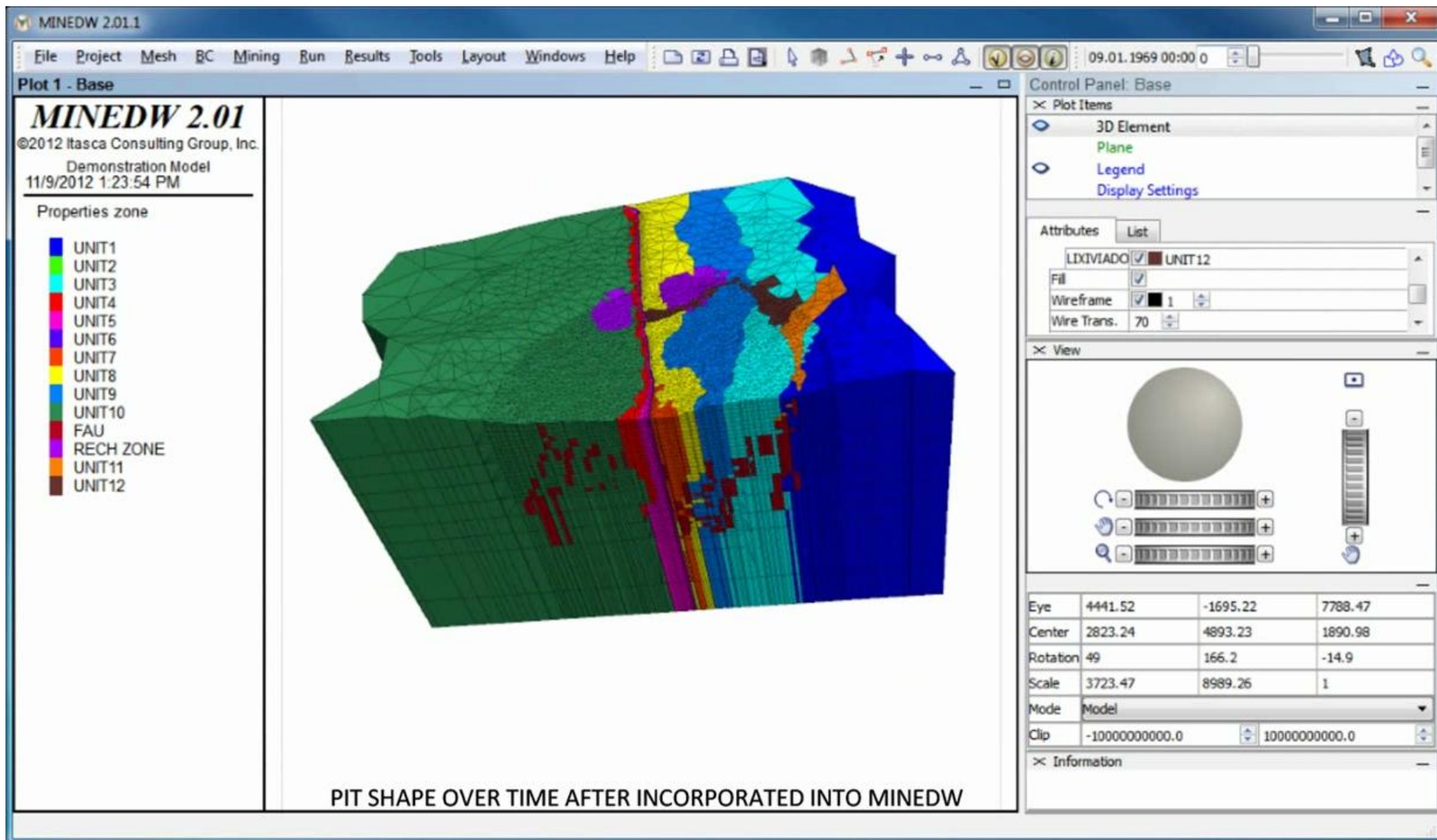
Наблюдения за
источниками

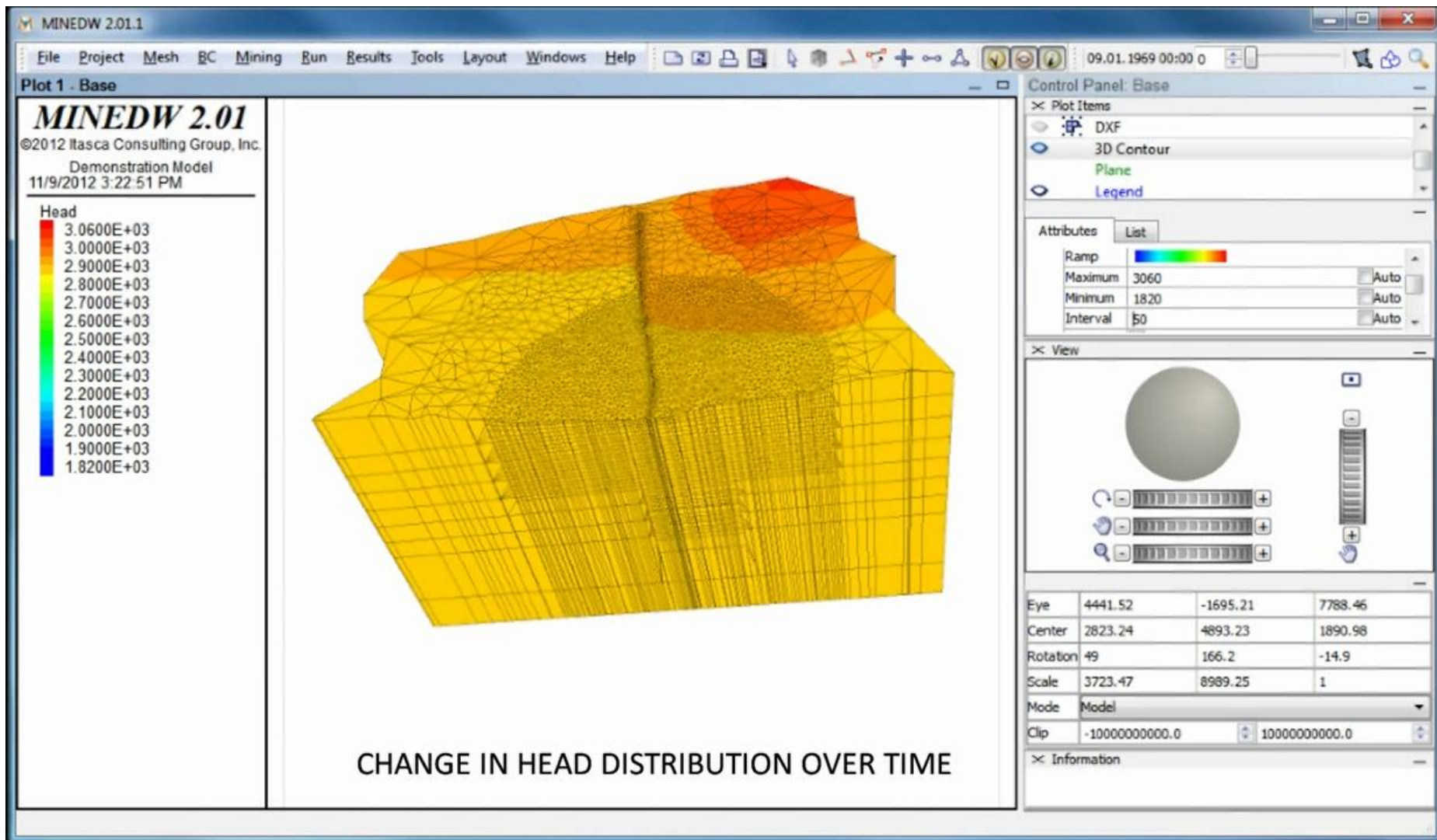
Учитывается влияние
грунтовых вод за
пределами модели

Составление бюджета

Экспорт данных объема
порового давления для
программ FLAC3D и
3DEC

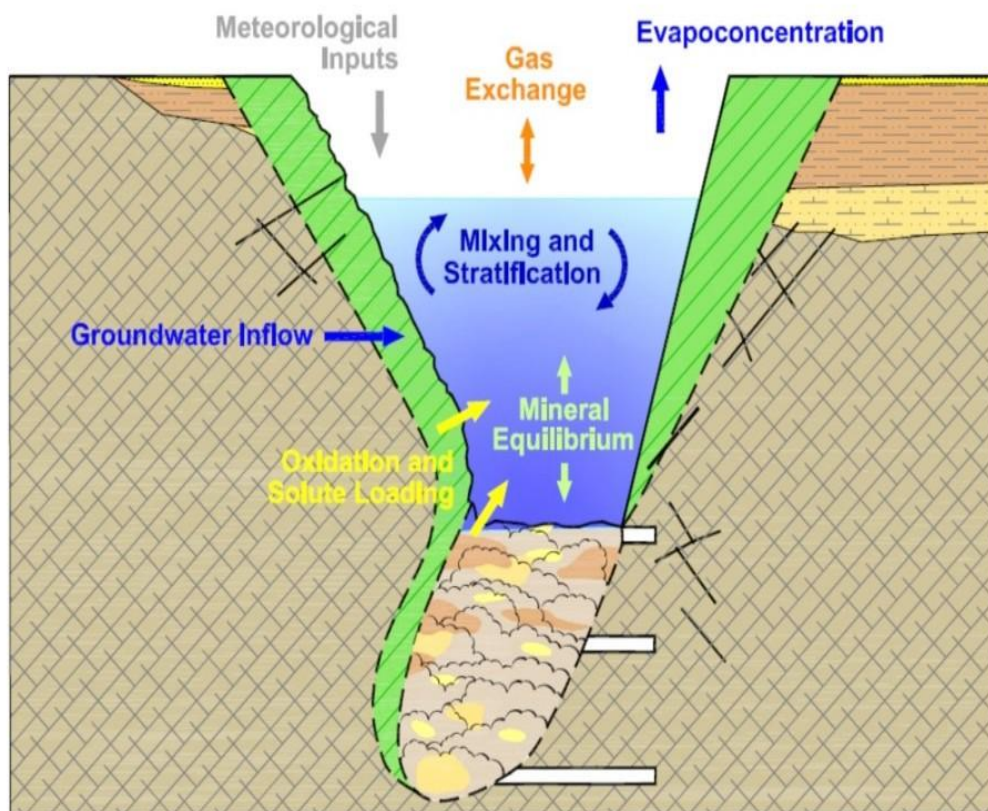








Геохимия



Прогнозирование

Оценка качества шахтных вод

Выщелачивание мелких частиц

Подземные озера

Переходные зоны открытые – подземные работы

Временное и пространственное распределение основных химических веществ



Горное дело и окружающая среда



Отбор проб воды, почвы
и пород

Монтаж колодцев и
систем наблюдения воды

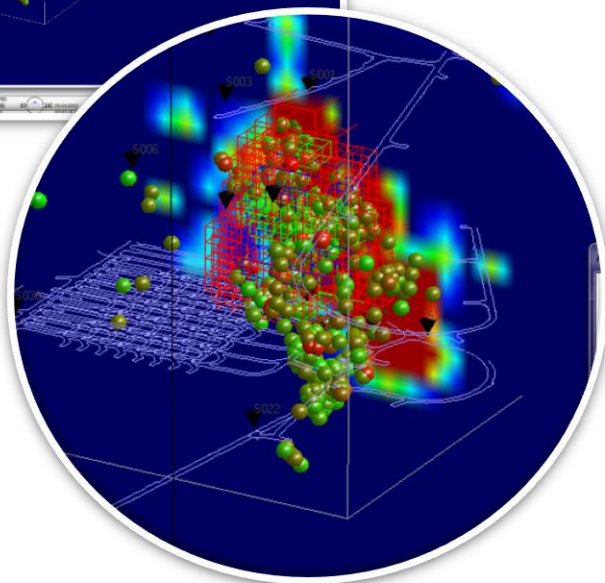
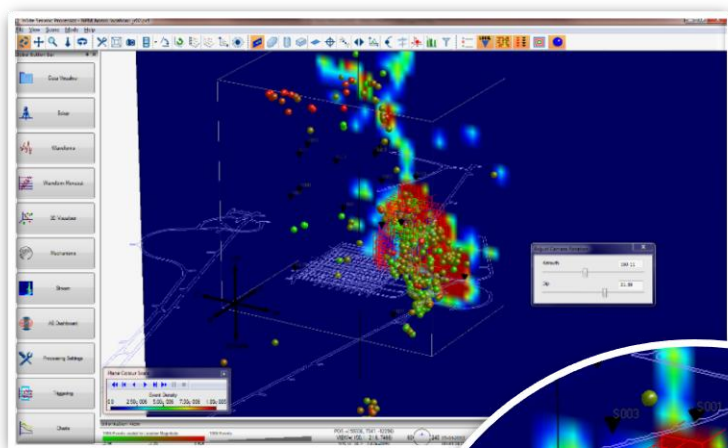
Исследование отходов

Отбор и изучение проб
воды и почвы из банка
данных

рекультивированных
территорий



Микросейсмический анализ



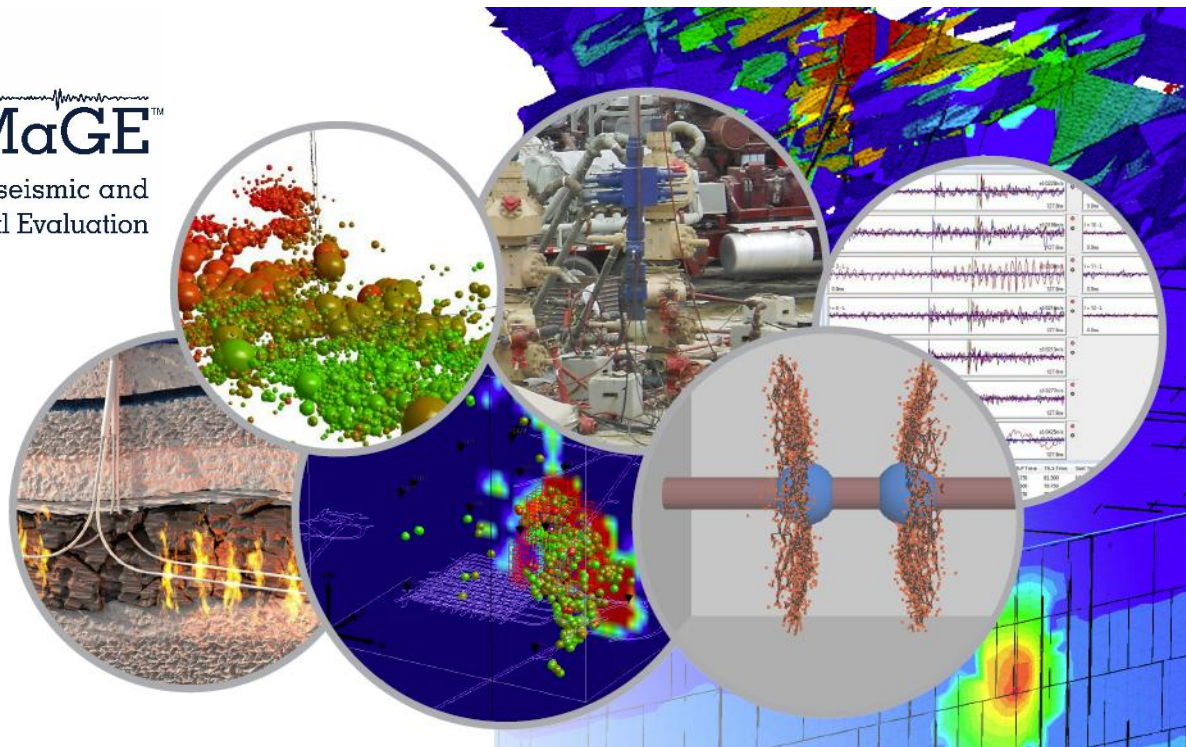
Раннее обнаружение
образования разрушений
Мобилизация структур
влияющих на устойчивость
висячего бока
Эффективность подготовки
Состояние строительства
каверн



IMaGE

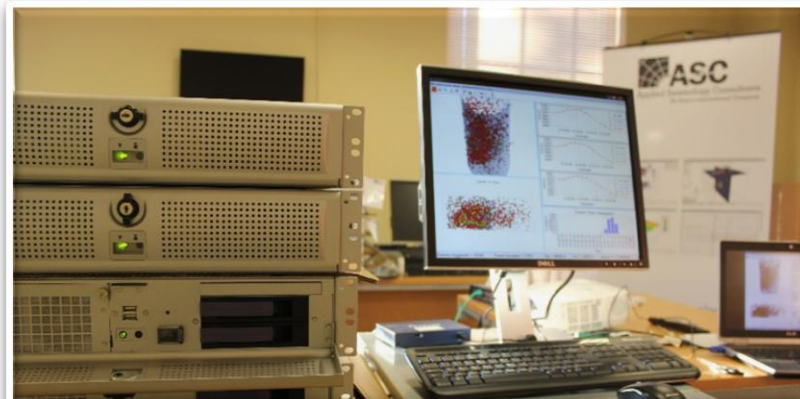
Itasca **M**icroseismic **a**nd **G**eomechanical **E**valuation Микросейсмическая и геомеханическая оценка

IMaGE новая международная инициатива компании ITASCA объединяет микросейсмику с ультрасовременным, геомеханическим моделированием для создания нового способа/метода добычи полезных ископаемых





InSite Сейсмическая система



Интегрированный
инструмент

Сбор сейсмических
данных

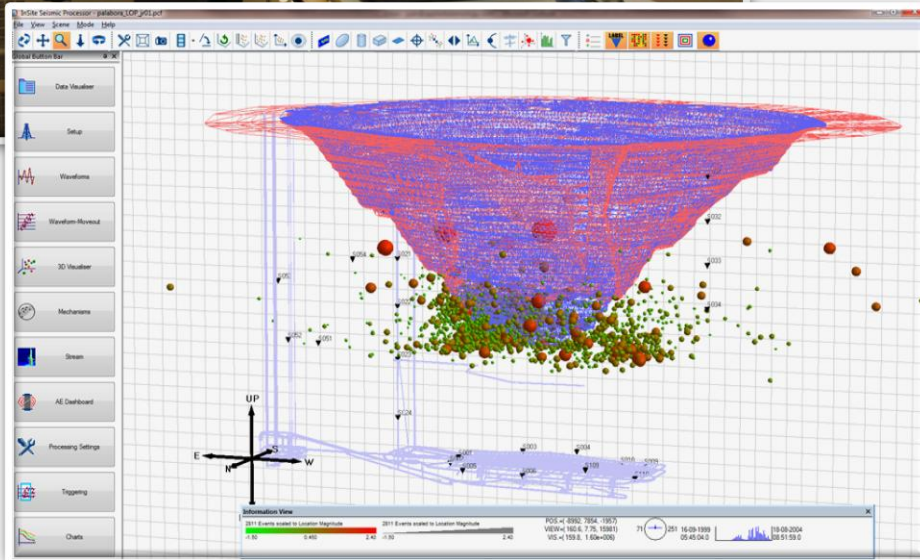
Обработка сигналов

Управление данными

Визуализация данных

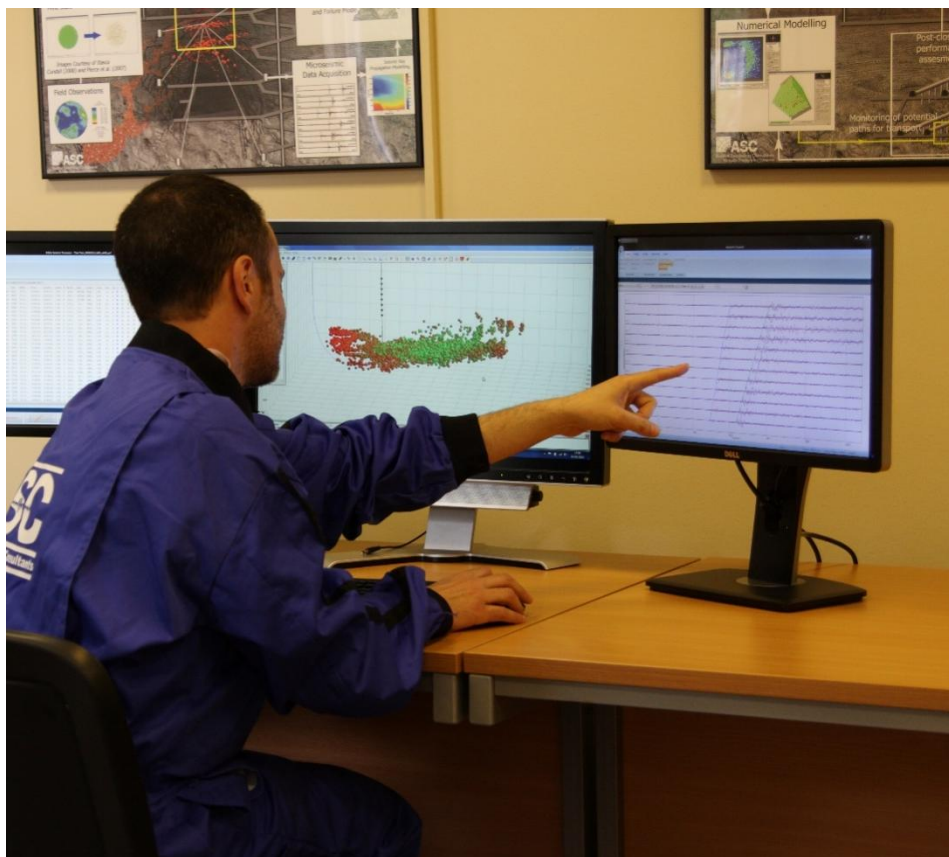
Независимо от
аппаратного обеспечения

Сбор и обработка в
реальном времени





Дополнительные услуги



Объединение баз данных

Разработка спектра
наблюдений

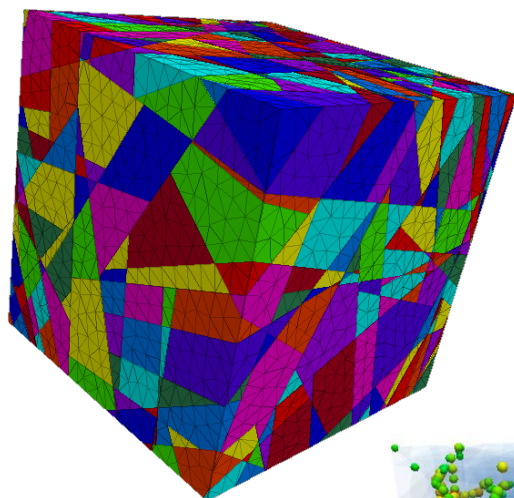
Предоставление данных,
обработка сигналов и
данных

Команда геофизиков

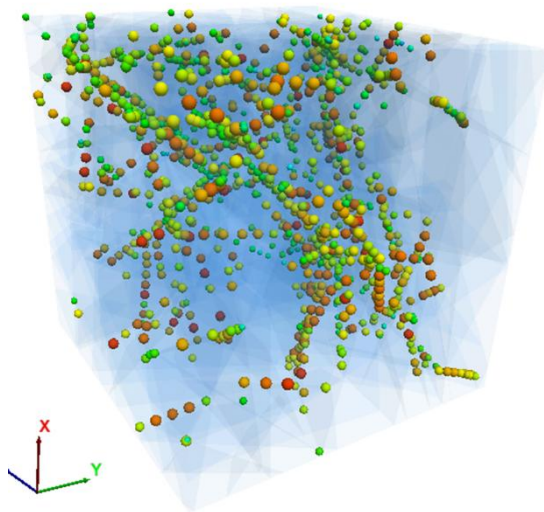
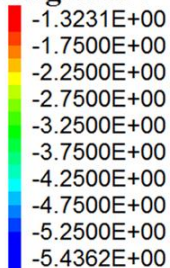
Составление отчетов



Синтетическая микросейсмика



Magnitude



Образование новых трещин при
превышении прочности на
растяжение

Смещение вдоль существующих
трещин

Различные варианты
программного обеспечения

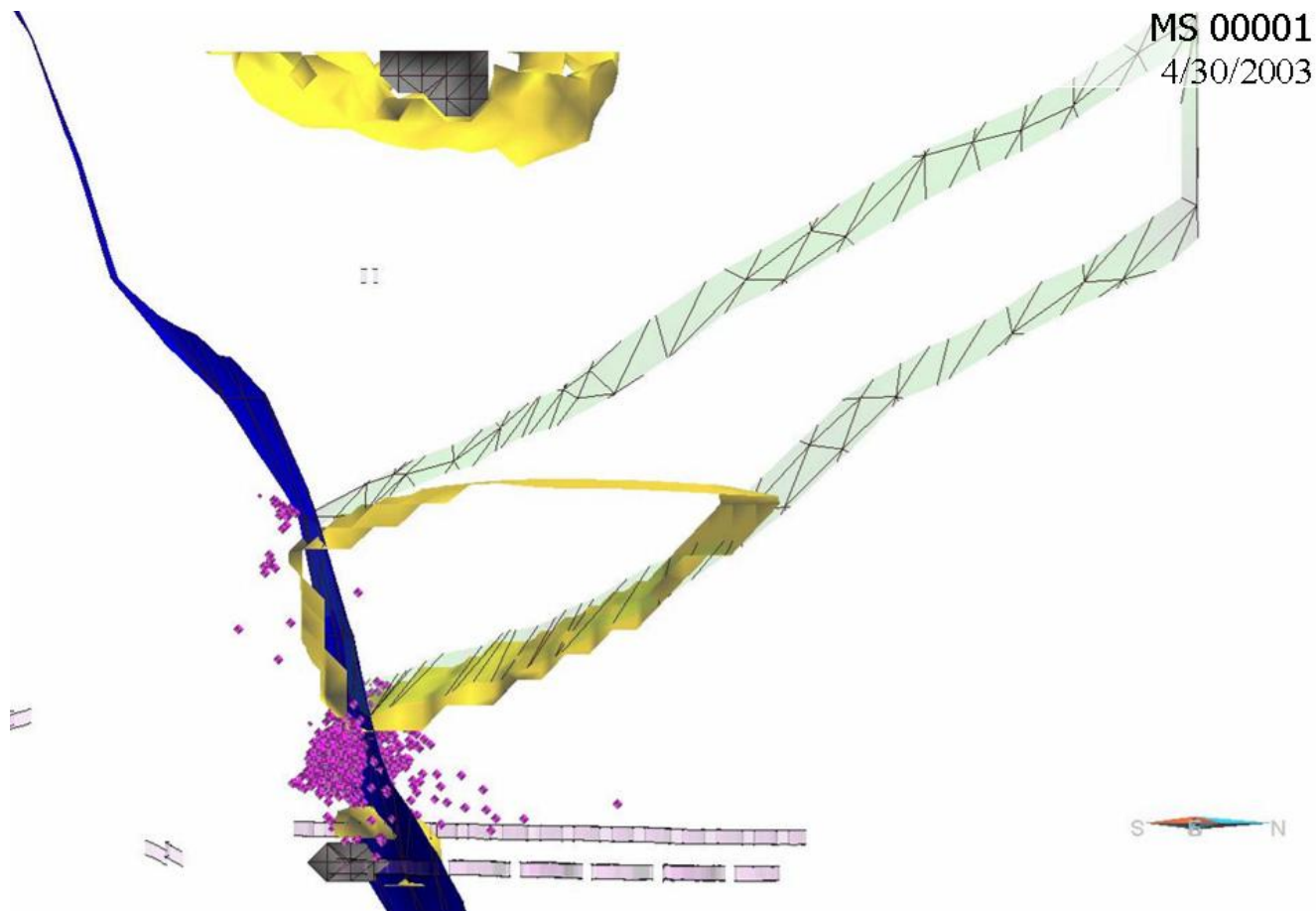
Проверка модели с помощью
микросейсмики (вибрация)

Интерпретация механического
источника (БВР, при проходке
горных выработок)



Синтетическая микросейсмика

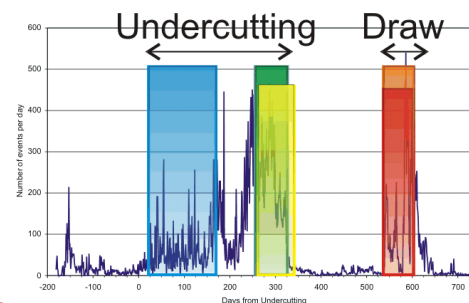
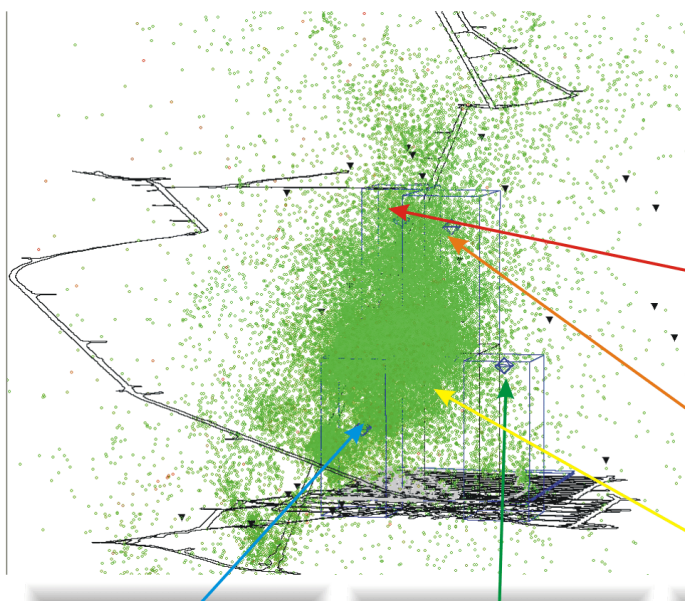
Корреляция с моделированной, сейсмогенной зоной



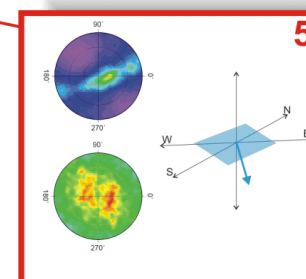
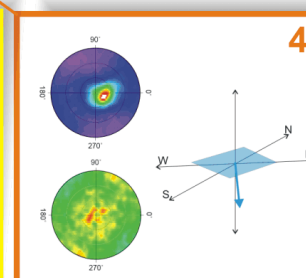
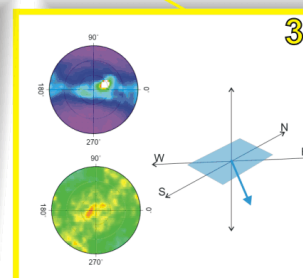
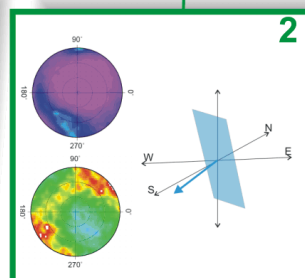
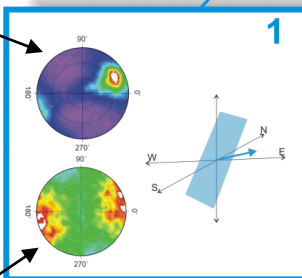


Synthetische Mikroземлетрясения

Корреляция формы трещин и распространения



Измерено MS



Модель MS



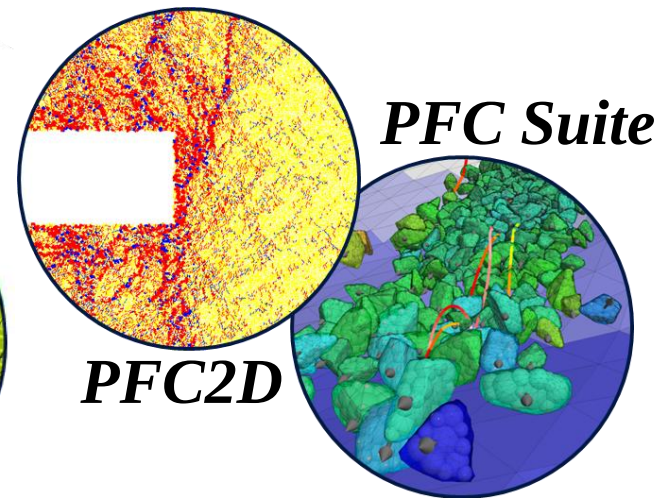
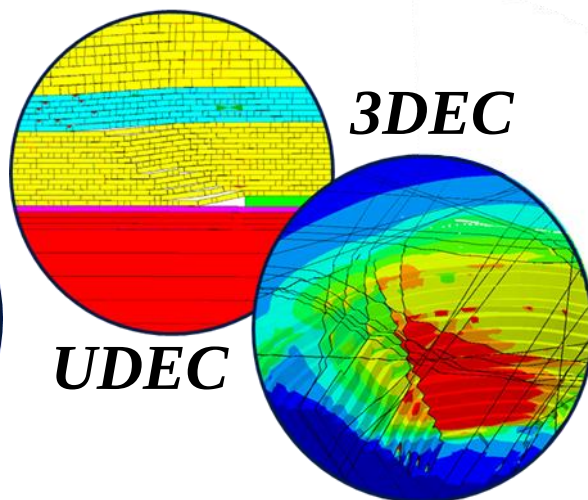
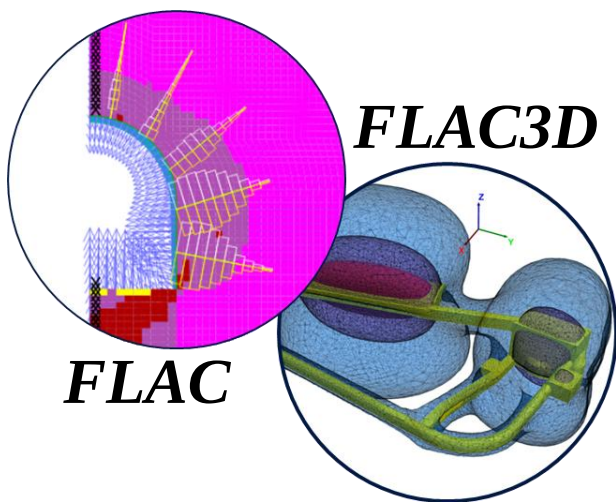
ITASCA



SOFTWARE программное обеспечение

Числовое моделирование

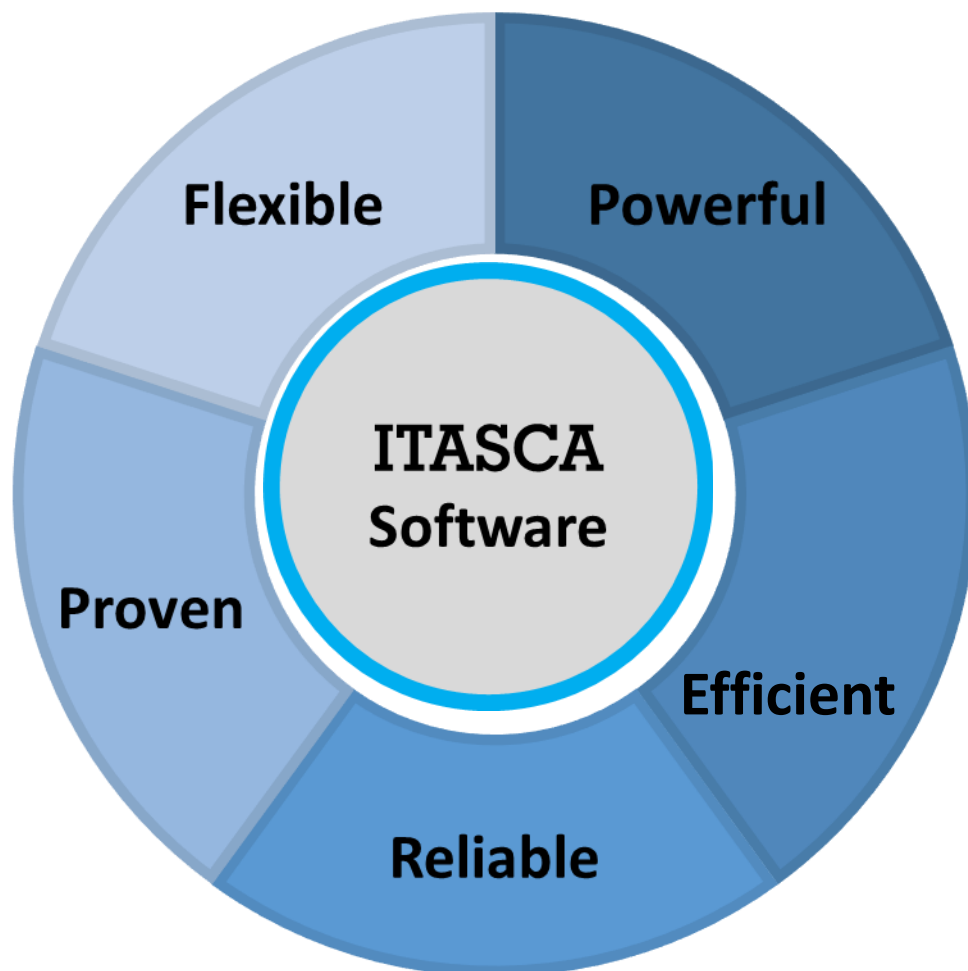
ITASCA разрабатывает, консультирует и реализует программное обеспечение для решения геотехнических задач и анализа, методом числового моделирования





SOFTWARE программное обеспечение

Решаемые задачи



Граничные элементы

Дискретные элементы

Геомеханические

Гидрогеологические

Микросейсмические

FLAC

FLAC^{3D}

UDEC

3DEC

PFC^{2D}

PFC Suite

Kubrix

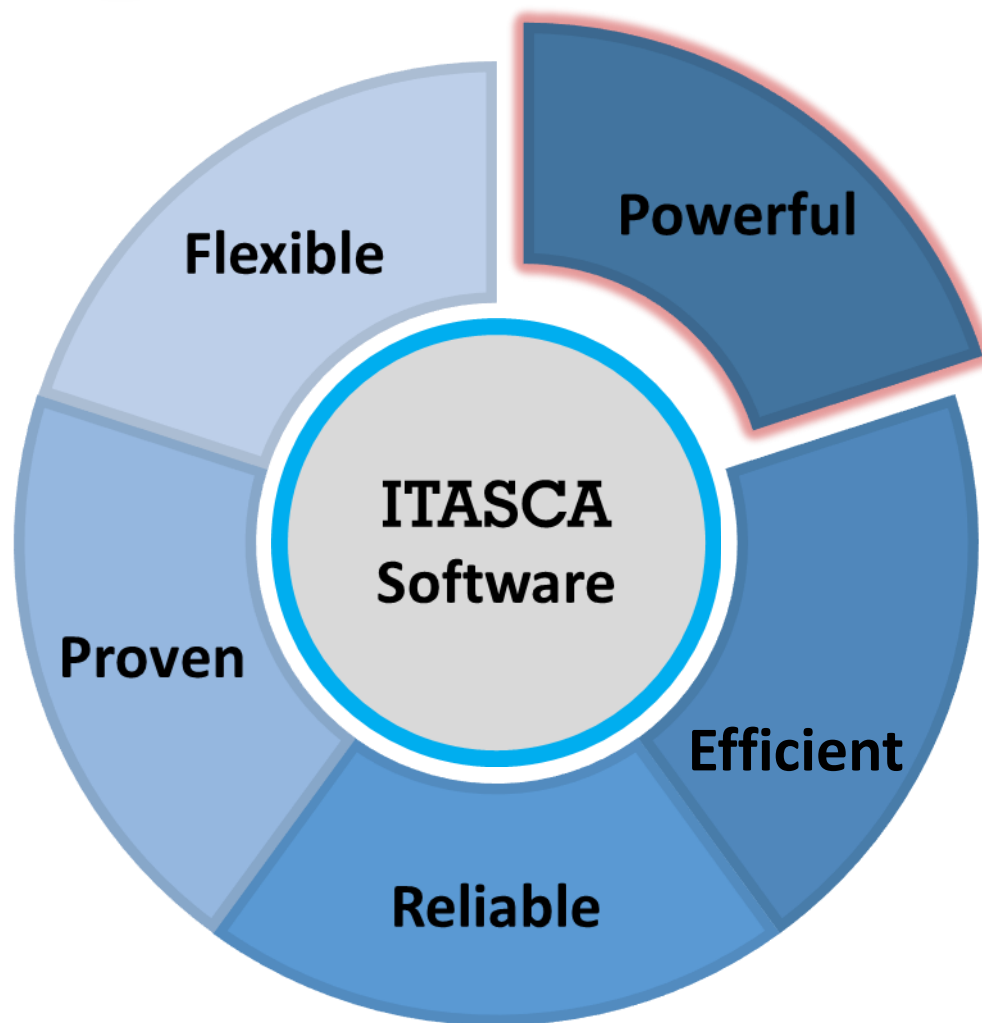
MINEDW

InSite



SOFTWARE

Высокая продуктивность



Большие деформации,
включая коллапс

Объемные модели

Свойства каждого материала

Грунтовые воды

Комплексный анализ, с учетом
различных свойств материалов и
условий:

механические, динамические,
текущие, температурные, ползучие

Коэффициент безопасности

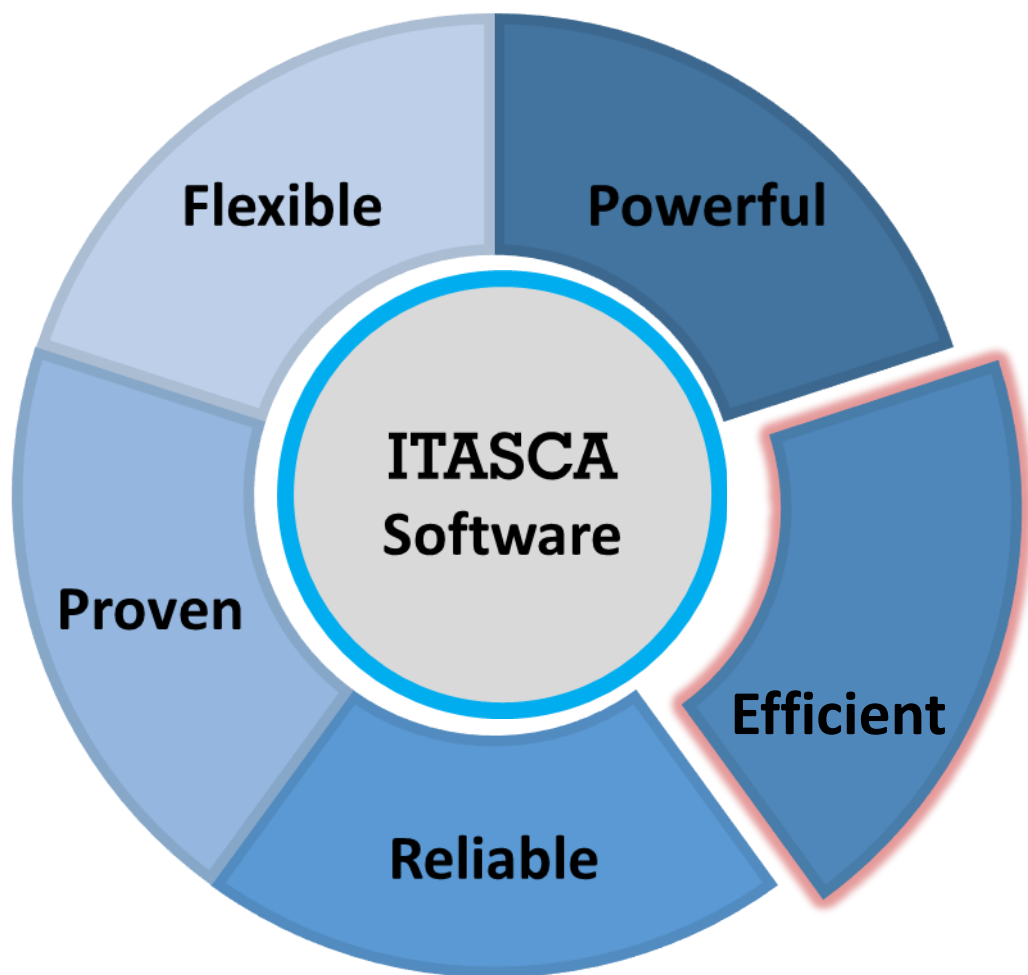
Использование различными
пользователями программного
обеспечения

Модели (UDM)



SOFTWARE

Эффективность



Эффективные расчеты
Многоядерная
(компьютерная)
обработка не требует
дополнительных
затрат



SOFTWARE

Надежность



Реалистичные физические
результаты,

Естественное развитие
процессов разрушения

Прозрачные методы

Простота и легкость в
использовании

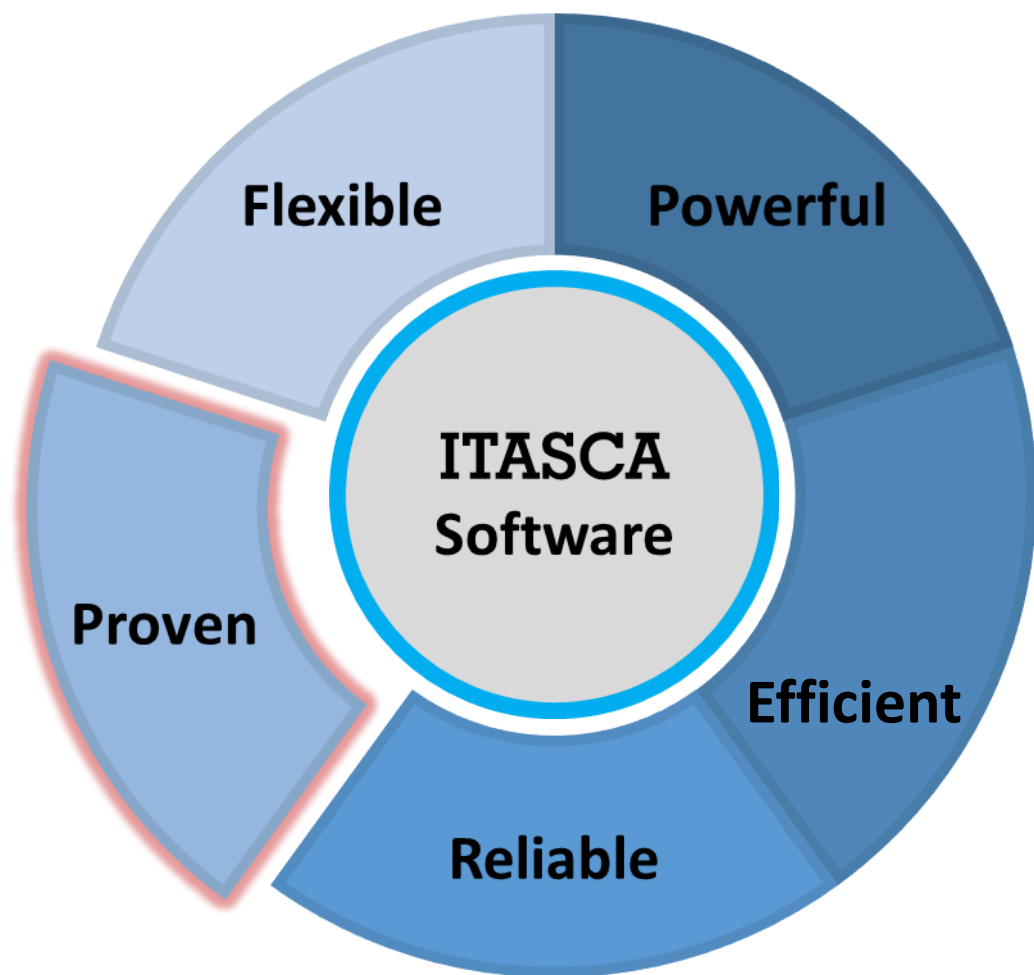
Постоянная поддержка
программного обеспечения

Команда опытных инженеров
и ученых со всего мира



SOFTWARE

Доказано



Проведены испытания и сравнения с аналитическими результатами (лабораторные испытания и полевые работы)

Используется своими внутренними специалистами

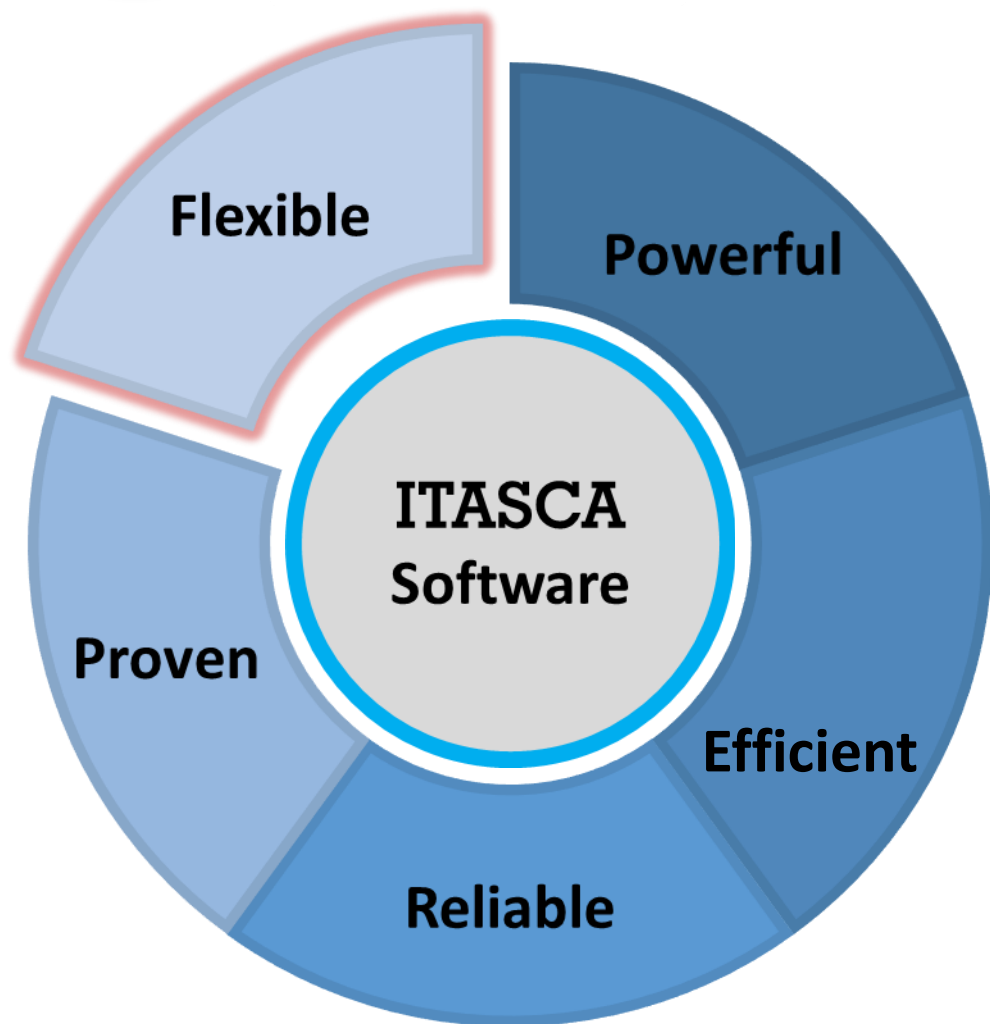
Более 1000 научных статей и работ

Наше программное обеспечение используют во всем мире промышленные предприятия, университеты и правительственные учреждения



SOFTWARE

Гибкость



Обобщенный
дизайн/конструкция
Лицензия между
компьютерами и
пользователями
Возможно использование
сетевой лицензии
Лизинг программного
обеспечения.