

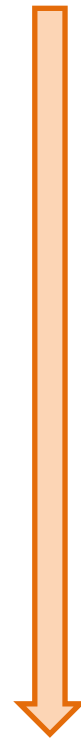


Опыт применения данных лазерного сканирования в системах управления



Система управления (принятие решений)

- Цели и задачи (т.е. предназначение);
- Средства системы управления (т.е. инструментарий);
- Пути и методы достижения целей и решения задач;
- Время (т.е. сроки);
- Анализ выполнения и понимание текущего состояния.
- **Принятие решения** по достижению конкретных результатов;
- Корректировка целей и задач (при необходимости).



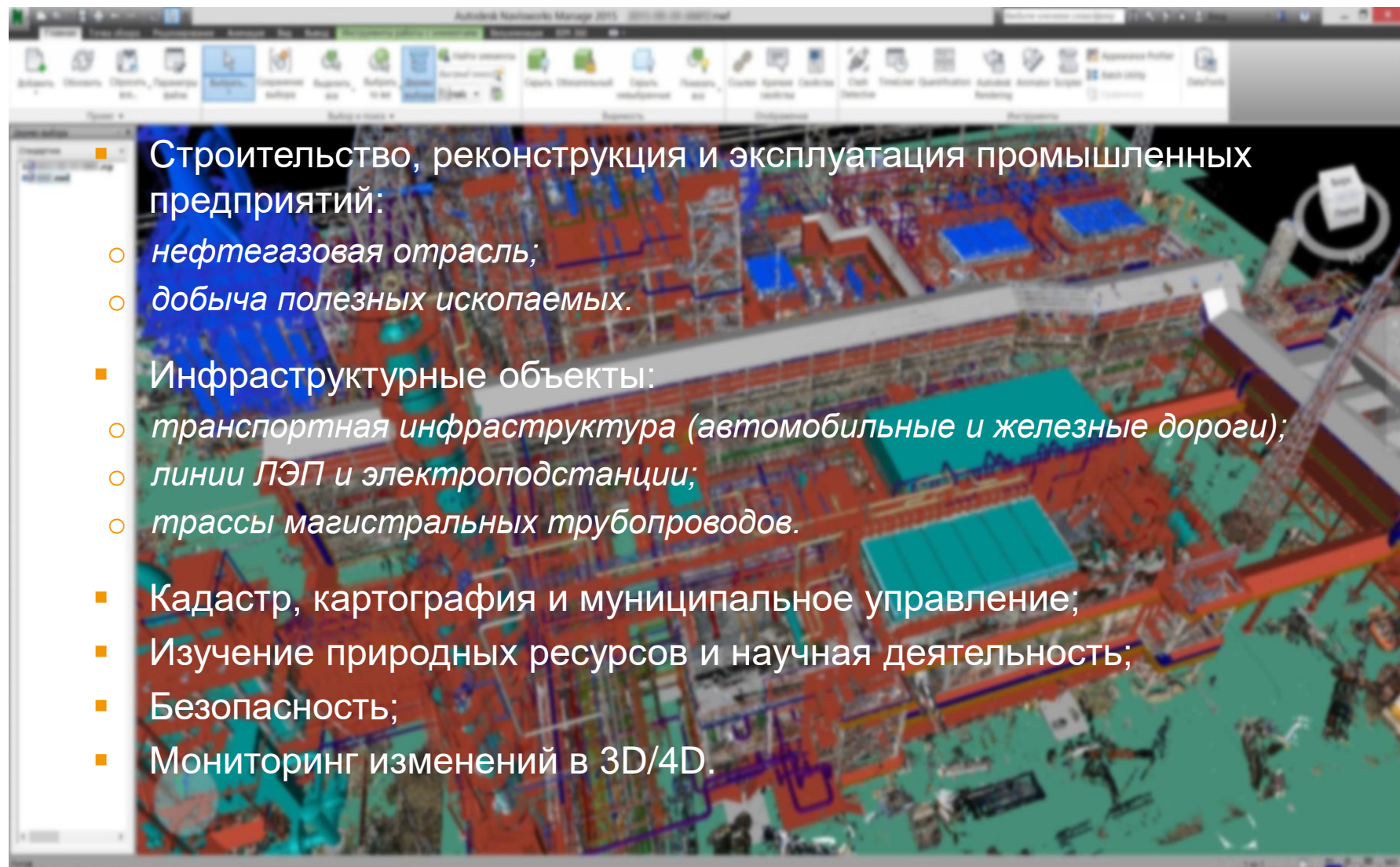


Этапы принятия решений (жизн. цикл)





Применение лазерного сканирования

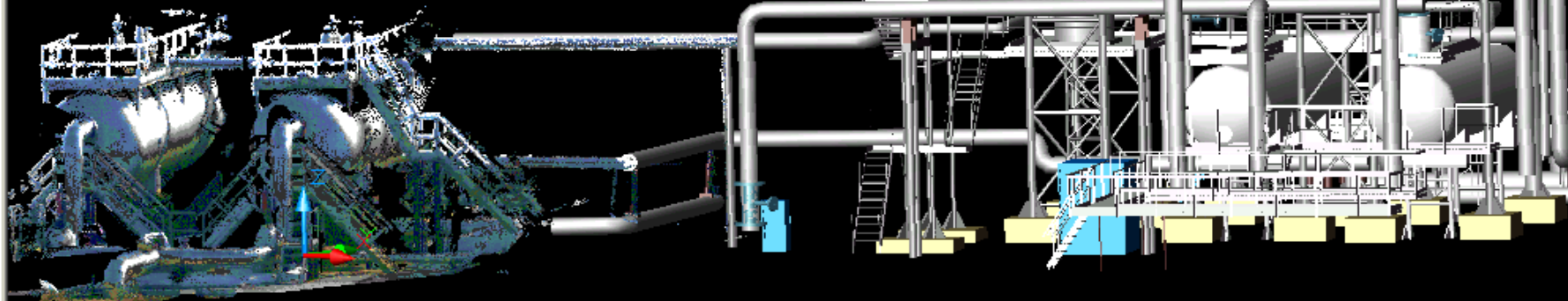


- Строительство, реконструкция и эксплуатация промышленных предприятий:
 - нефтегазовая отрасль;
 - добыча полезных ископаемых.
- Инфраструктурные объекты:
 - транспортная инфраструктура (автомобильные и железные дороги);
 - линии ЛЭП и электроподстанции;
 - трассы магистральных трубопроводов.
- Кадастр, картография и муниципальное управление;
- Изучение природных ресурсов и научная деятельность;
- Безопасность;
- Мониторинг изменений в 3D/4D.



Нефтегазовая отрасль

- Этап: реконструкция предприятия
- Цель: встраивание новой сепараторной установки в текущую технологическую цепочку
- Задача: проверка проектных параметров
- Принятие решения: подтверждение / отклонение проекта реконструкции



В левой части – облако точек. В правой части – твердотельная готовая 3D модель

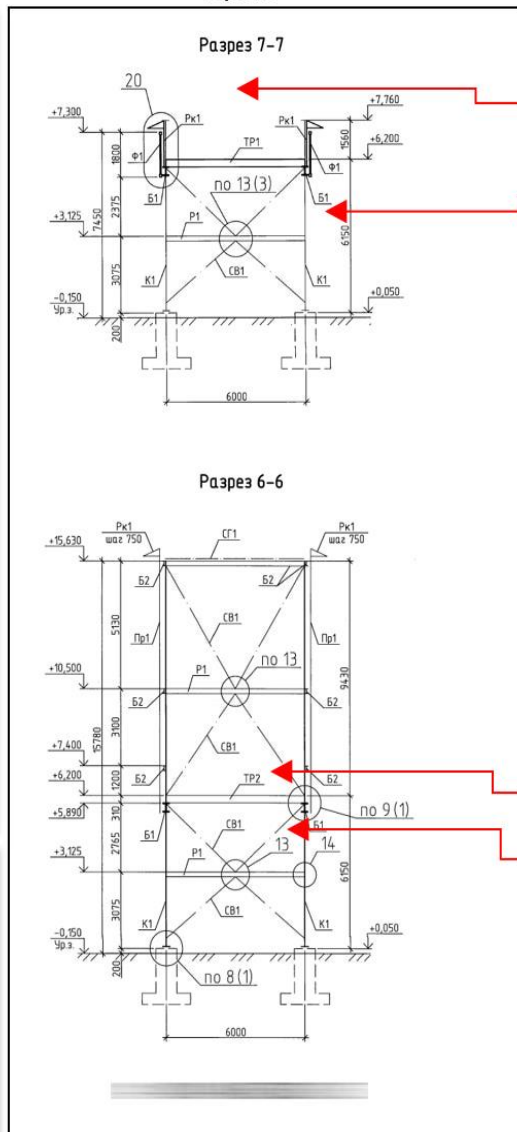


Фотография

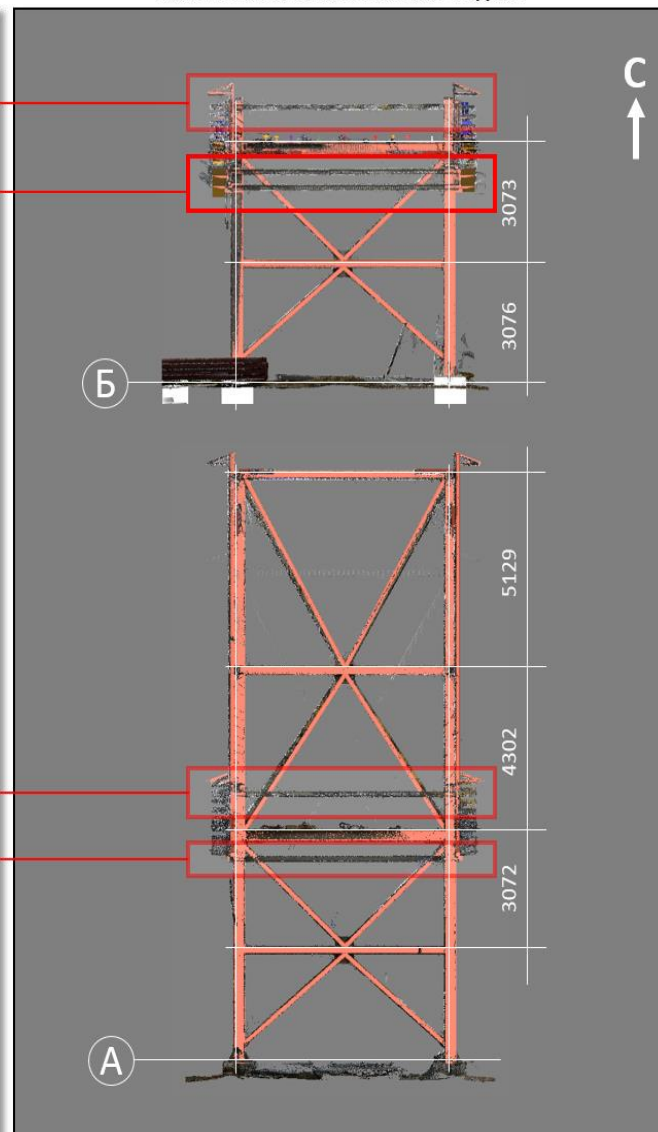


- Этап: строительство предприятия
- Цель: исполнение проекта строительства
- Задача: проверка проектных параметров

Чертеж



Наложение облака точек на 3D модель.

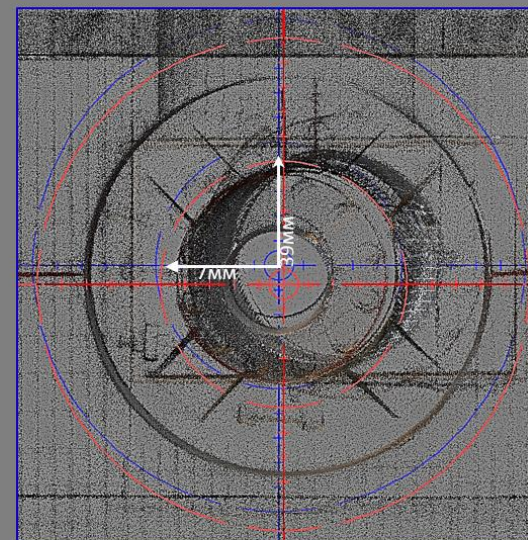
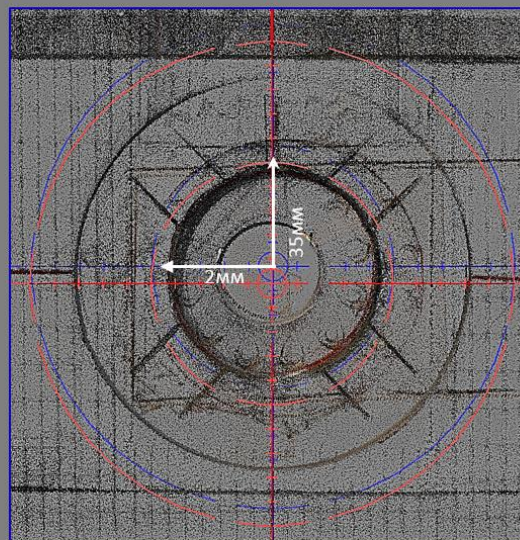




Фотография

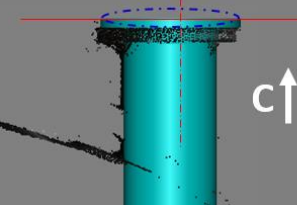
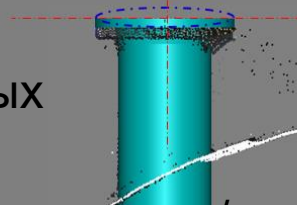


Наложение облака точек на 3D модель.



— Ось по факту

— Ось модели

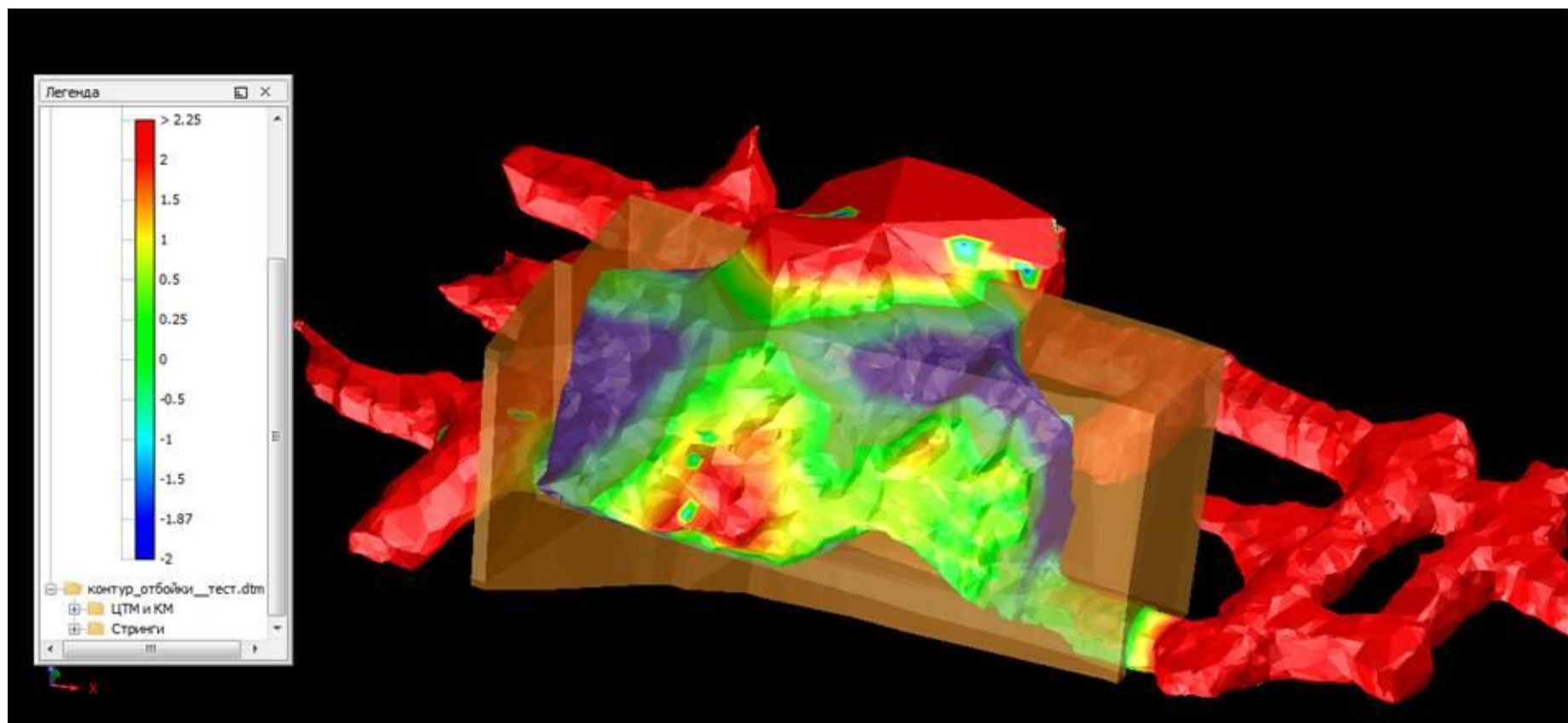


- Этап: строительство предприятия
- Цель: исполнение проекта строительства
- Задача: проверка проектных параметров
- Принятие решения: подтверждение / отклонение выполненных работ

Вывод
вертика
Привед



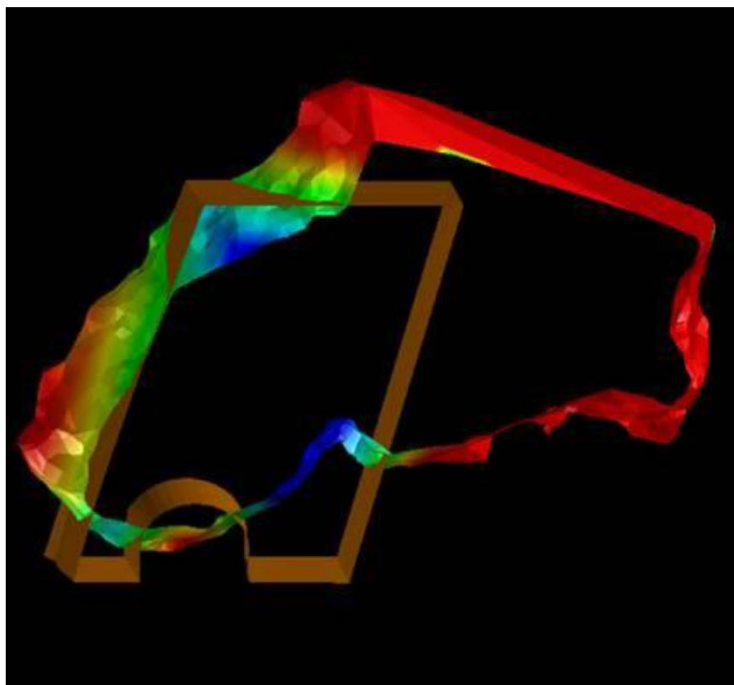
Добыча полезных ископаемых



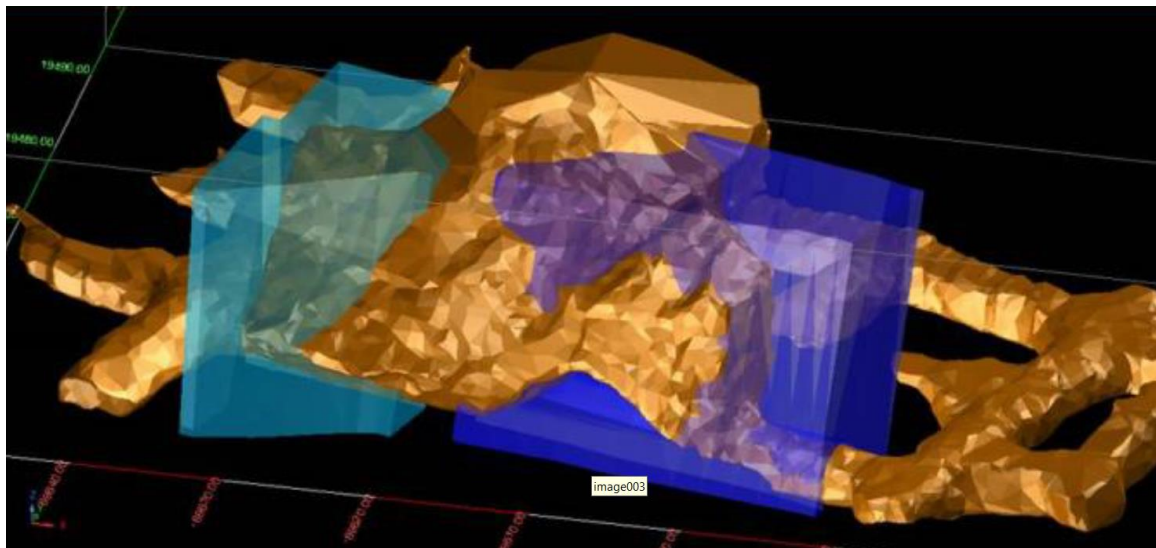
Контроль геометрических параметров камер с учётом блочной модели объекта



Подземные горные работы



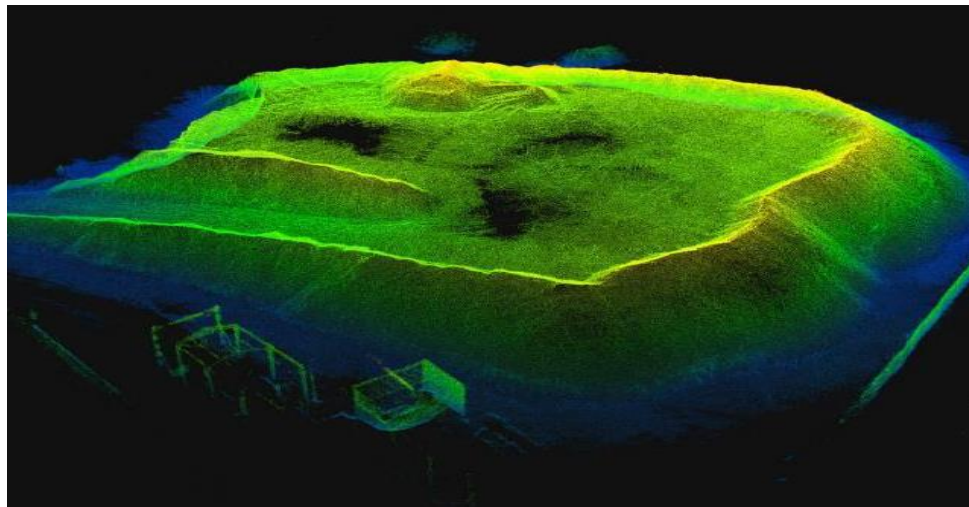
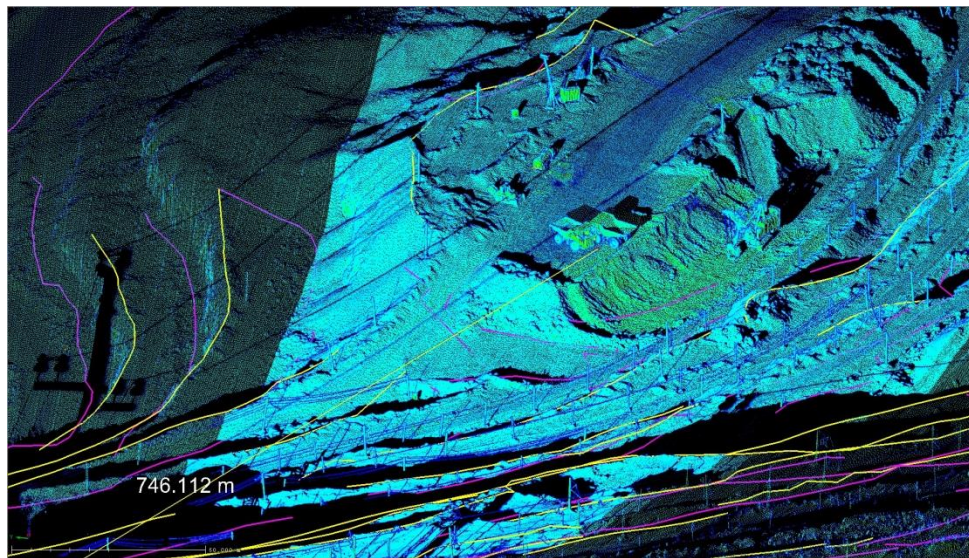
Совмещение проектной и фактической 3D модели



- Этап: эксплуатация предприятия
- Цель: исполнение проекта добычи полезных ископаемых
- Задача: проверка проектных параметров
- Принятие решения: проверка выполненных работ и корректировка дальнейшего их производства

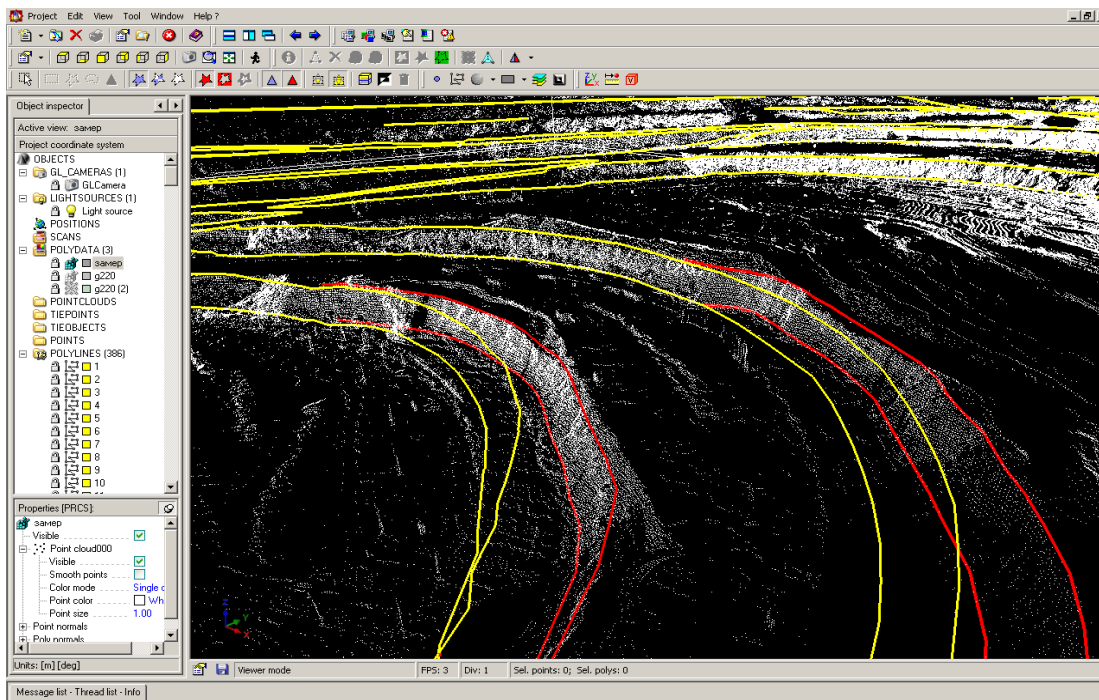


Открытые горные работы





Оценка состояния. Принятие решений

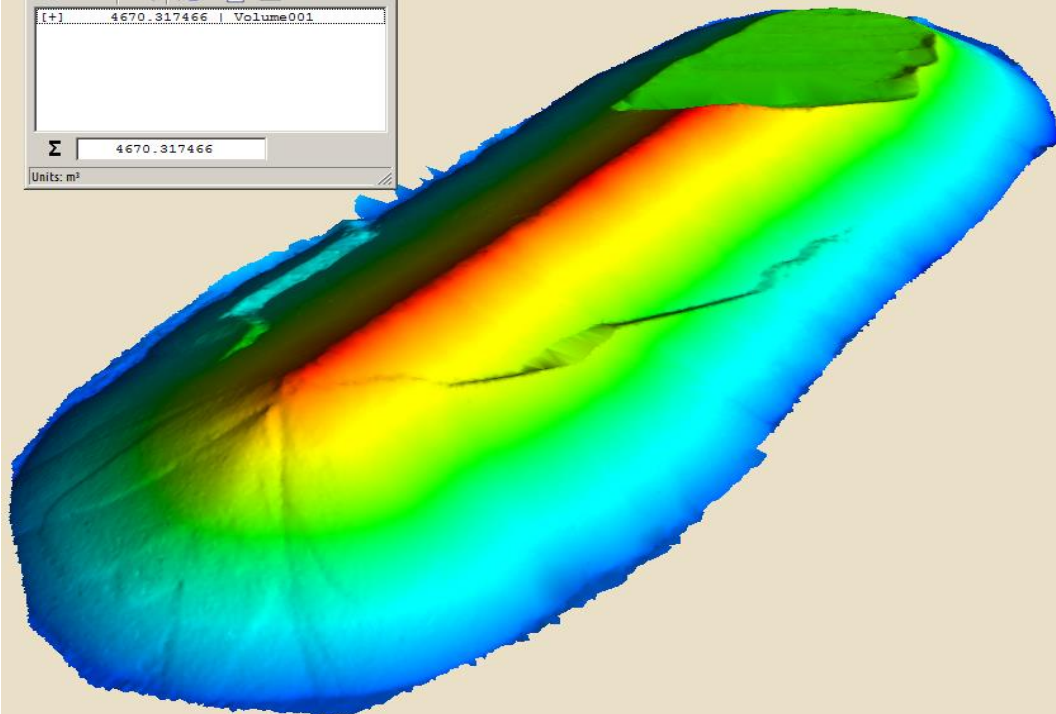
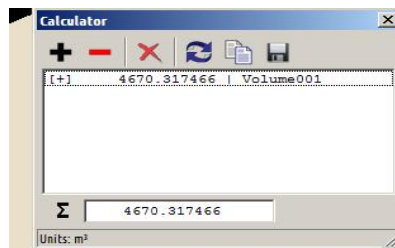


- Этап: эксплуатация предприятия
- Цель: исполнение проекта добычи полезных ископаемых
- Задача: проверка проектных параметров
- Принятие решения: проверка выполненных работ и корректировка дальнейшего их производства



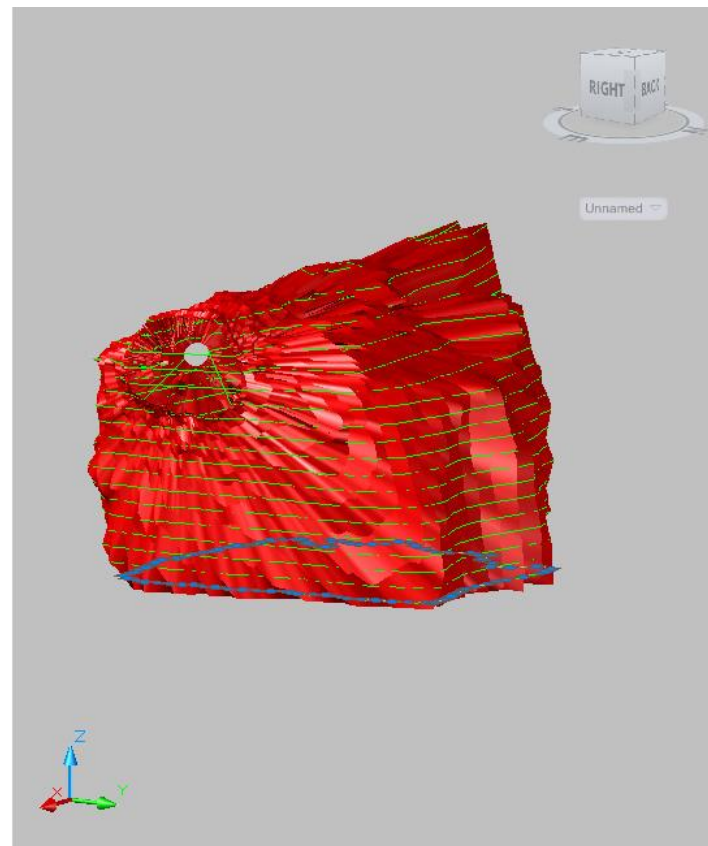
Подсчёт объёмов на складах

Построение детальной поверхности по данным лазерного сканирования для точного вычисления объёма материала на открытом складе.





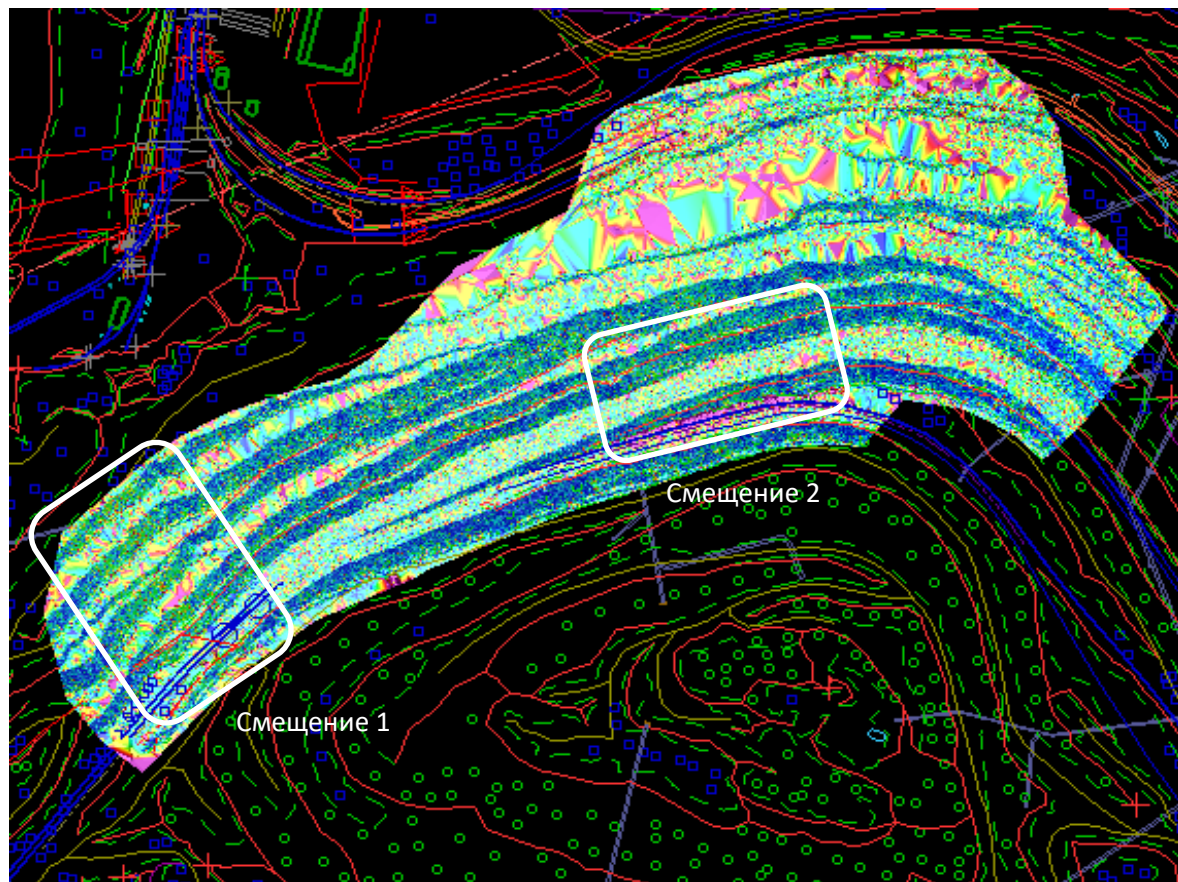
Мониторинг недоступных полостей





Мониторинг бортов и отвалов

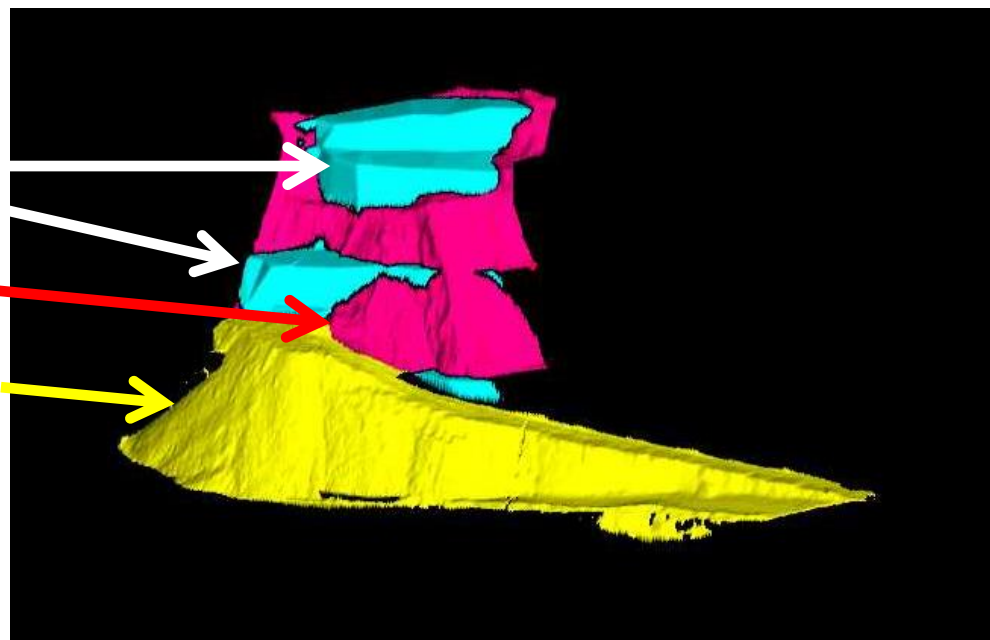
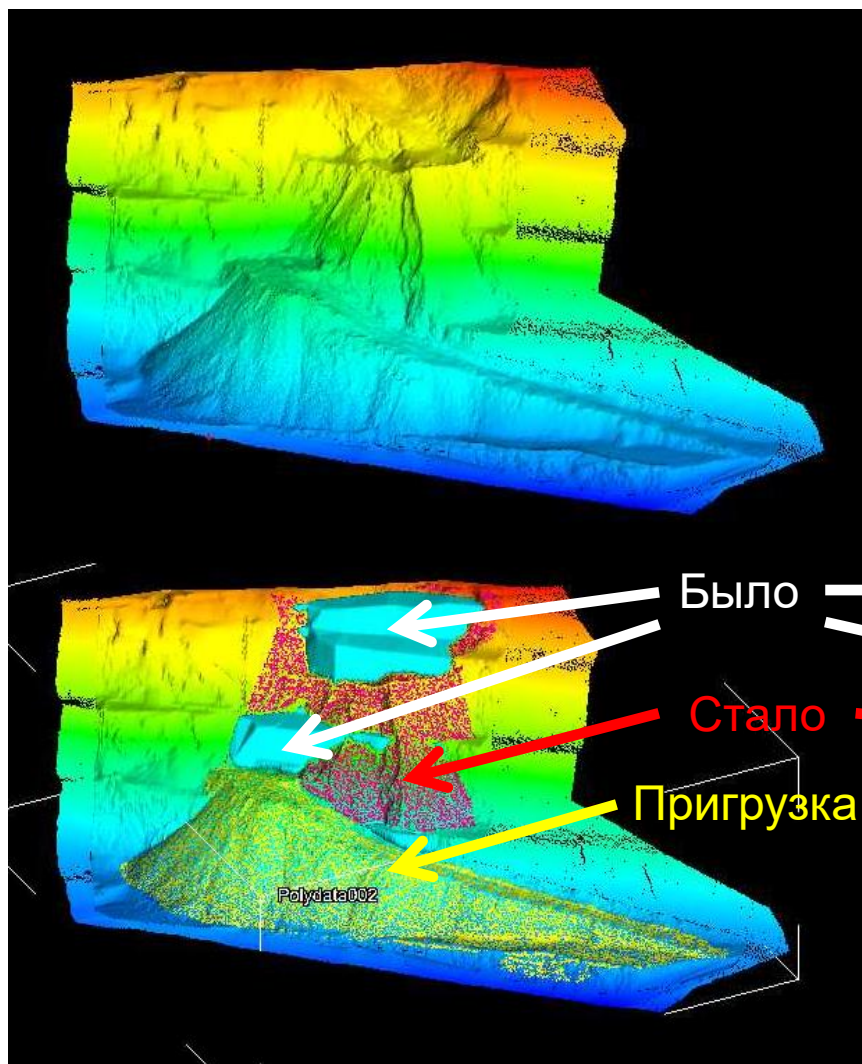
Мониторинг опасных участков карьера даёт возможность предсказать опасные процессы обрушения и своевременно вывести персонал и оборудование из этих зон





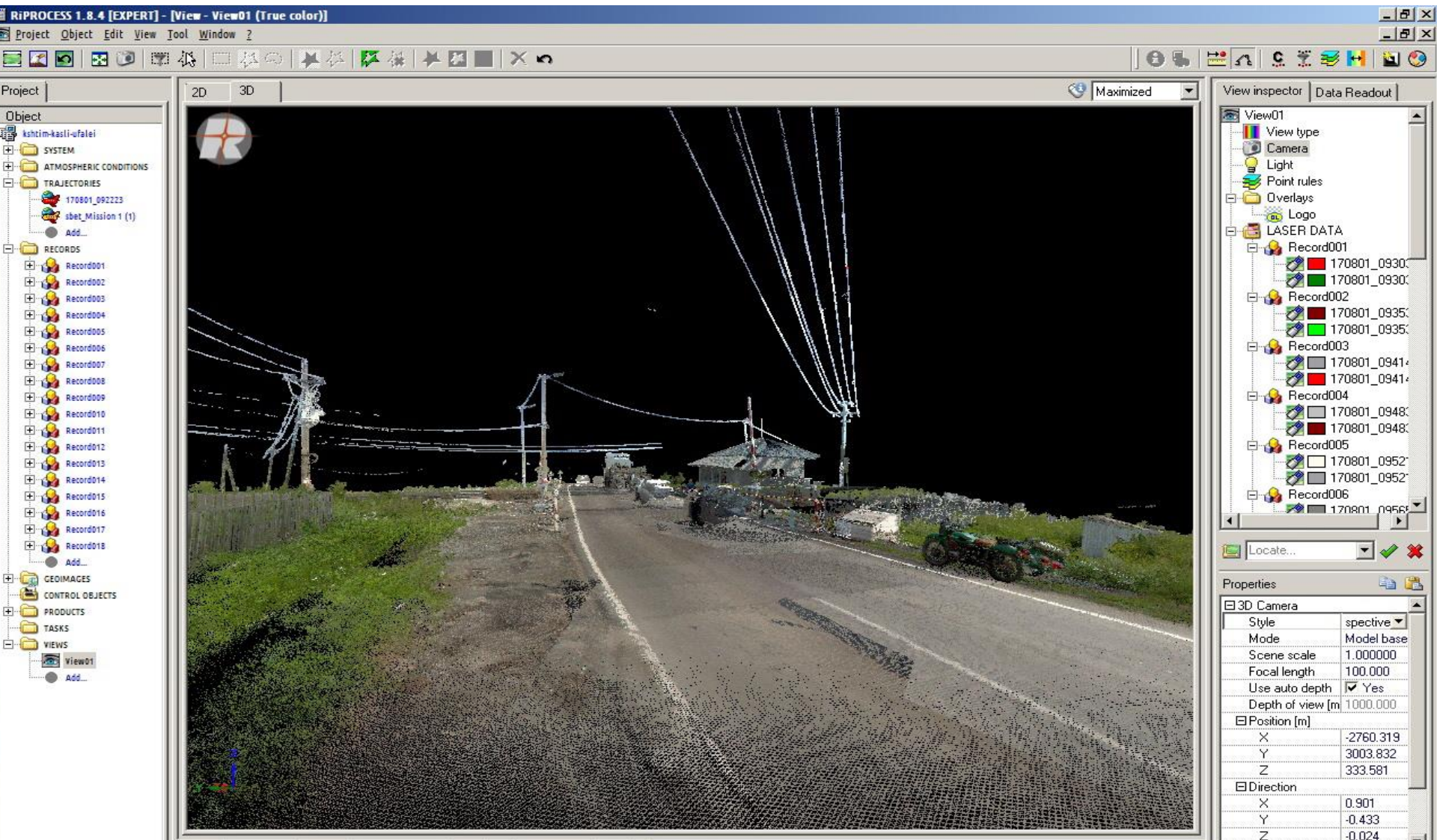
Безопасность горных работ

Съемка сканером позволяет получить данные по осыпям и подпору (укреплению) оползневых склонов горной массой и по расчёту объёмов горной массы во всех элементах.





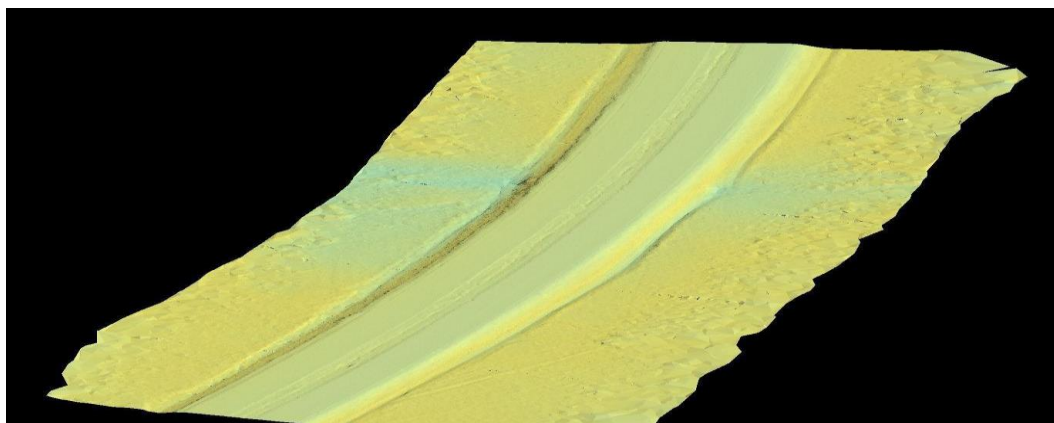
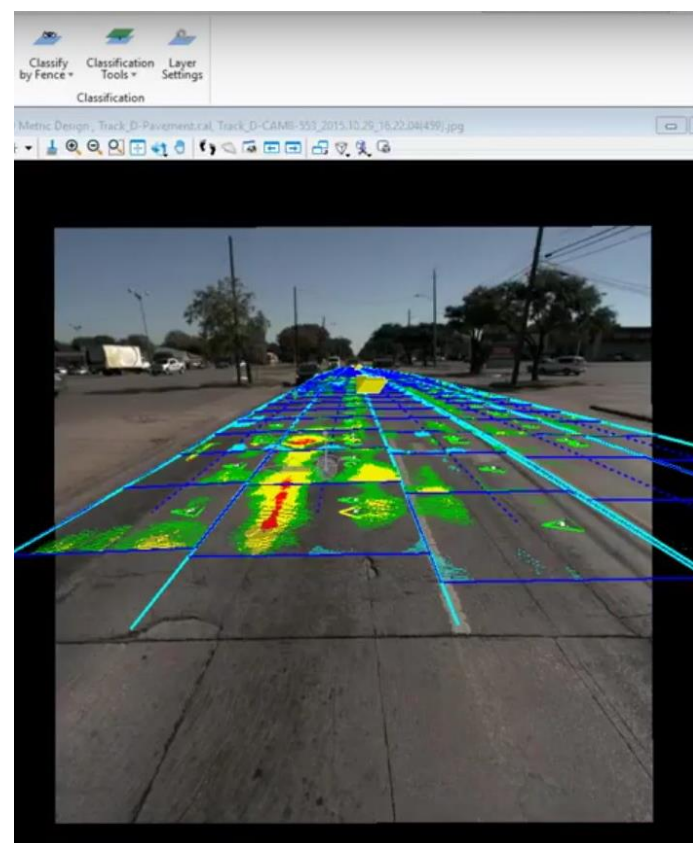
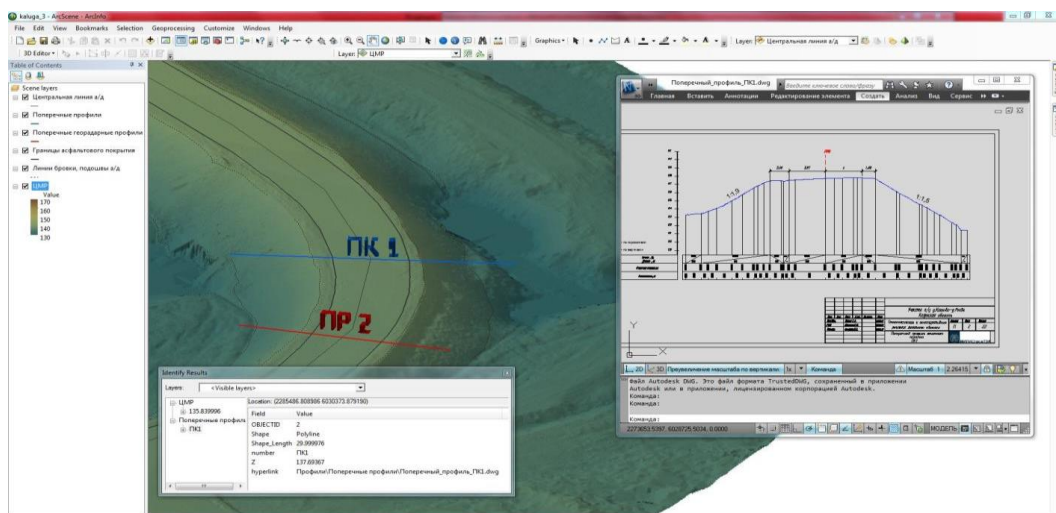
Транспортная инфраструктура





Контроль состояния инфраструктуры автодорог

Сбор данных для диагностики и ремонта

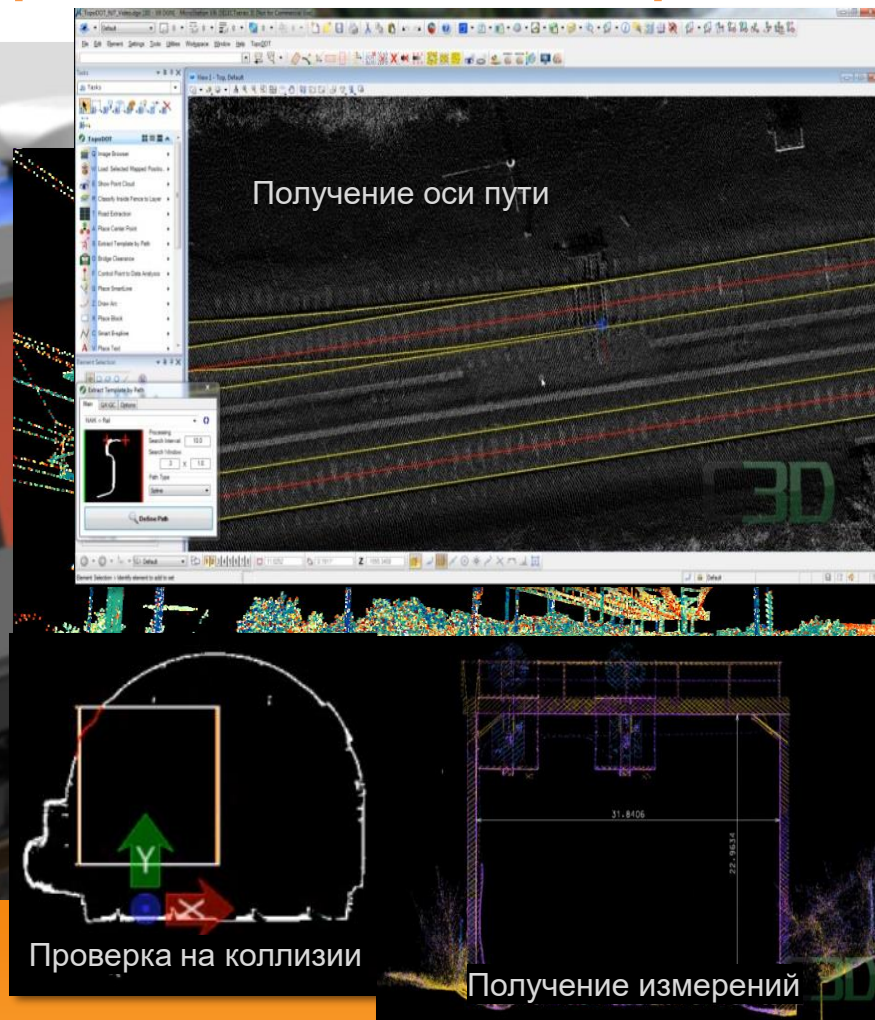




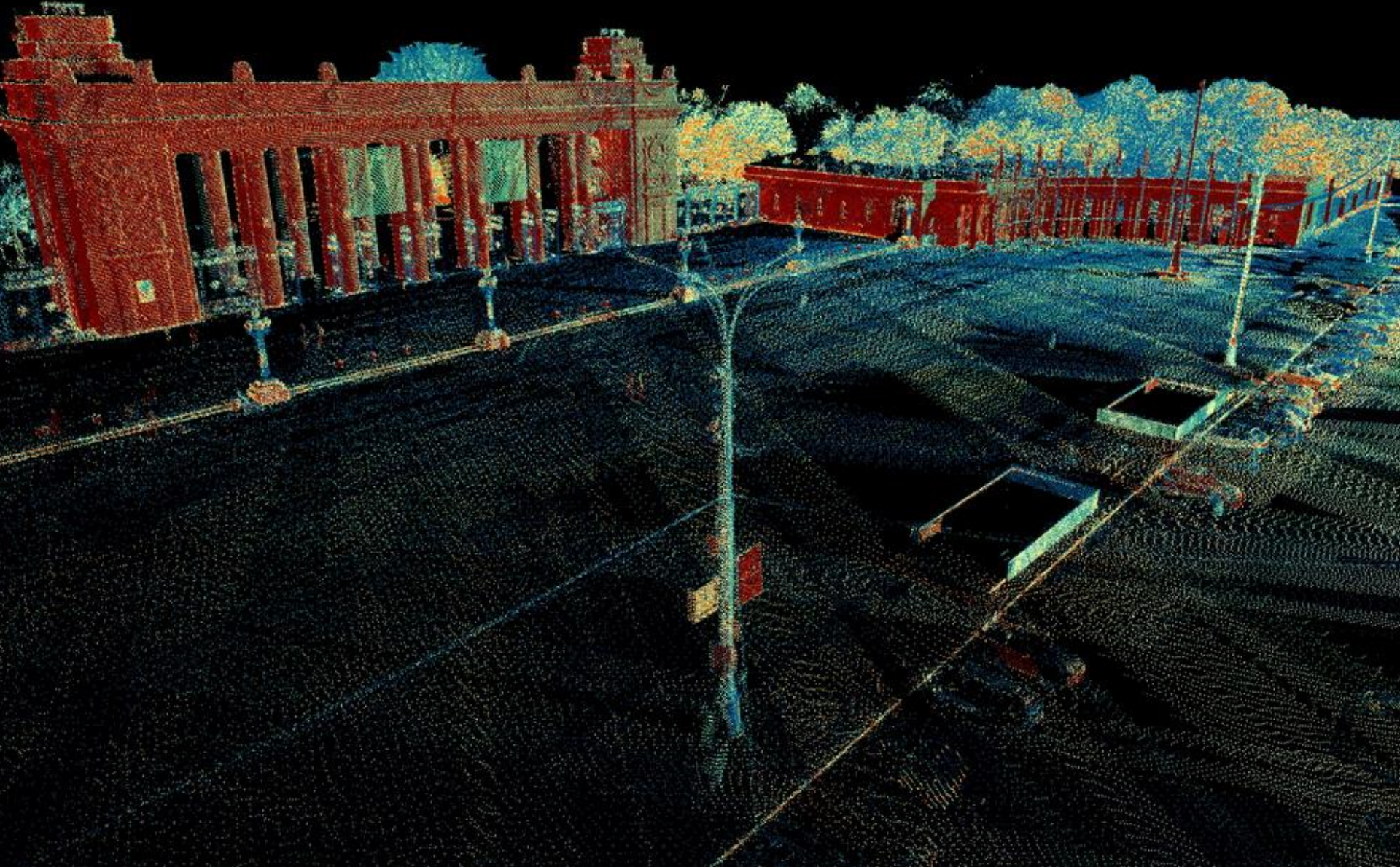
Контроль инфраструктуры железных дорог

- Сбор самых полных данных по железнодорожной инфраструктуре включая
 - Головки рельс
 - Контактная сеть и мачты
 - Окружающие конструкции
 - Параметры насыпи
 - Данные по знакам и светофорам
 - Растительность
- Извлечение конструктивных элементов

RIEGL VMX-RAIL



Создание цифровых карт высокой четкости для автономного транспорта





Создание цифровых карт HD

HD карты автодорог / China

- «Autonavi» управляет парком систем *RIEGL VMX MLS* для HD картографирования
- Более 100.000 км шоссе уже оцифровано



- Исключительно детализированное моделирование транспортной инфраструктуры и городов
- HD карты для водителей и систем автономного транспорта

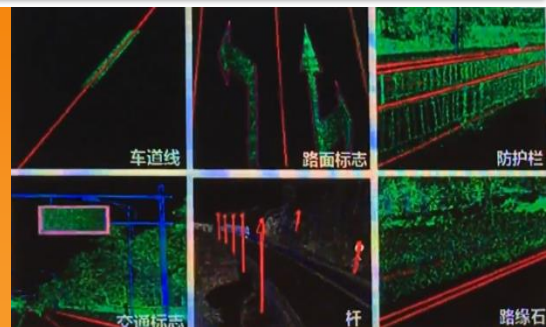
Сбор данных



Геопривязанные 3D облака точек



Построение HD карт и получение элементов транспортной инфраструктуры

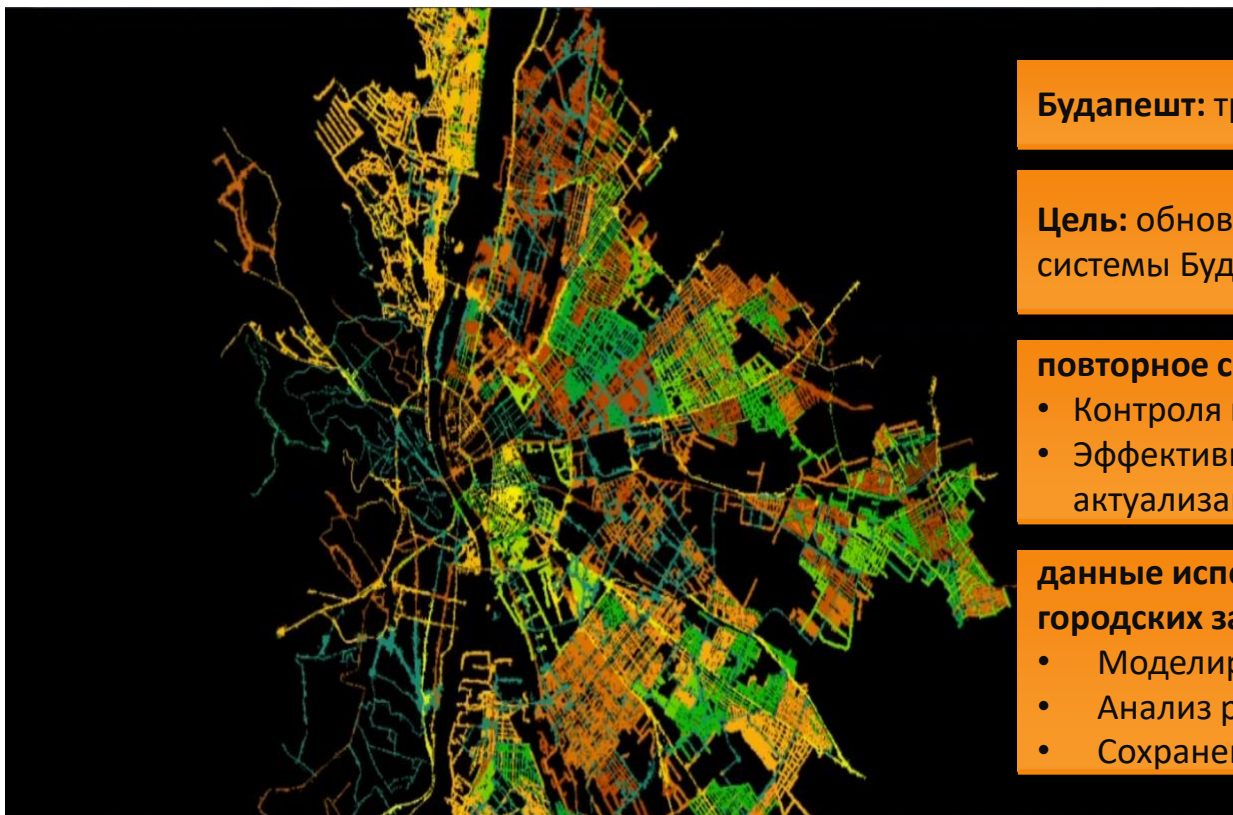


Навигация в реальном режиме времени на основе HD карт





Создание информационных систем городов



Будапешт: транспортная система центра города

Цель: обновление общественной транспортной системы Будапешта

повторное сканирование инфраструктуры для:

- Контроля изменений
- Эффективное планирование обновлений и актуализация измерений

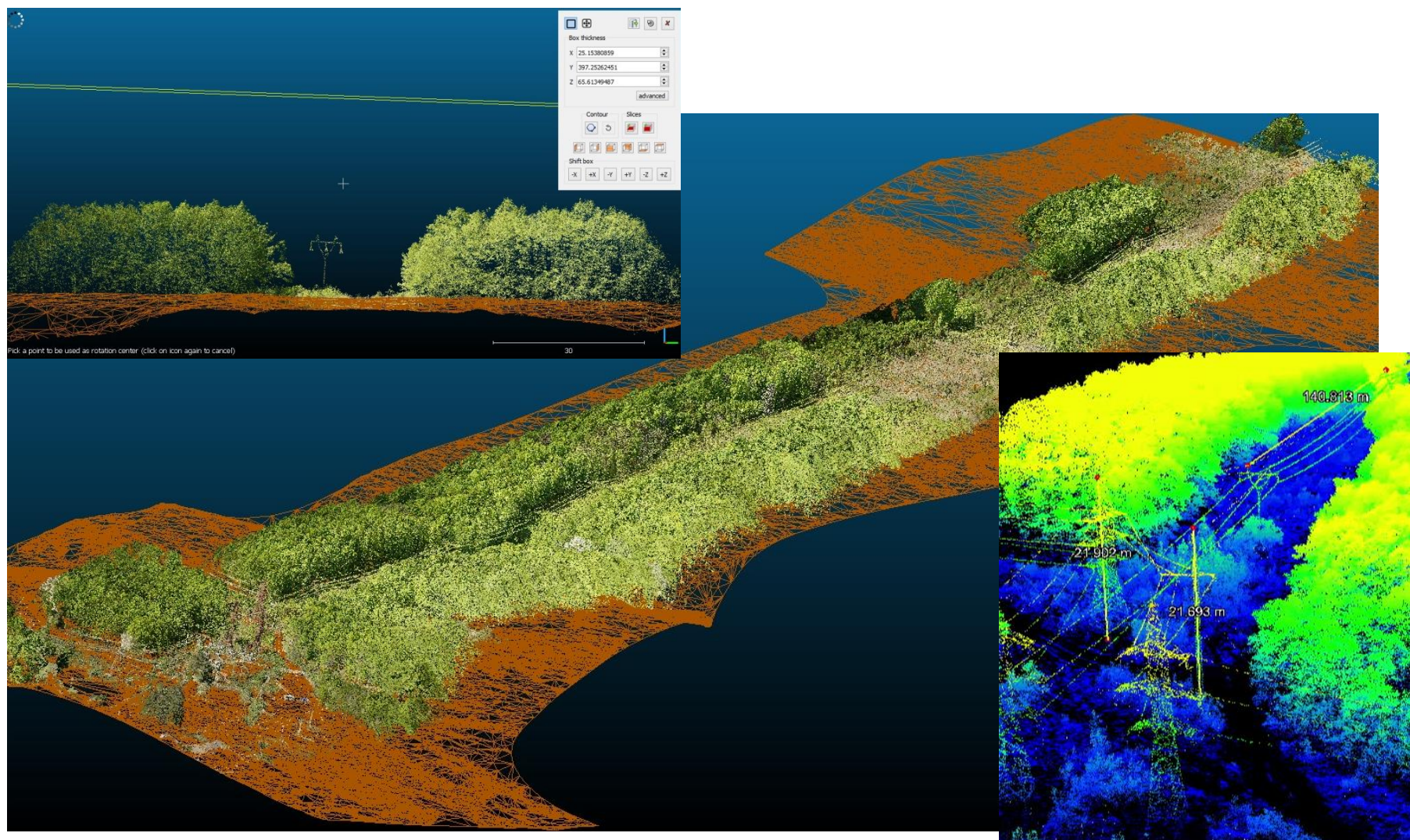
данные используются для множества других городских задач

- Моделирование наводнений
- Анализ растительности
- Сохранение памятников

Over 6000 km city scan in 18 months



Линии ЛЭП и электростанции





Кадастр, картография и муниципальное управление





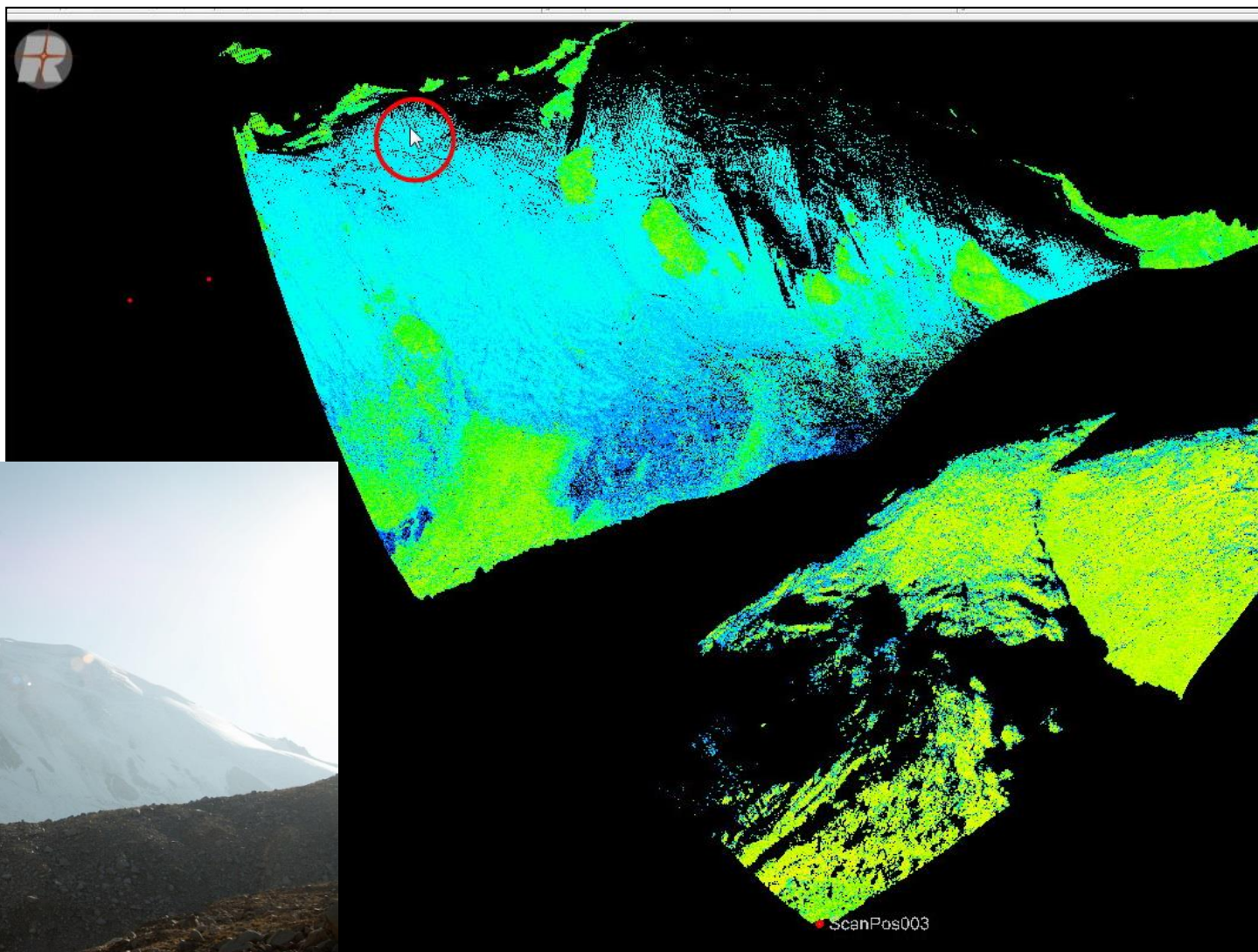
Кадастр, картография и муниципальное управление





Изучение природных ресурсов и научная деятельность

Наблюдение за
ледниками,
гляциология,
мониторинг и
предотвращение
селеобразования



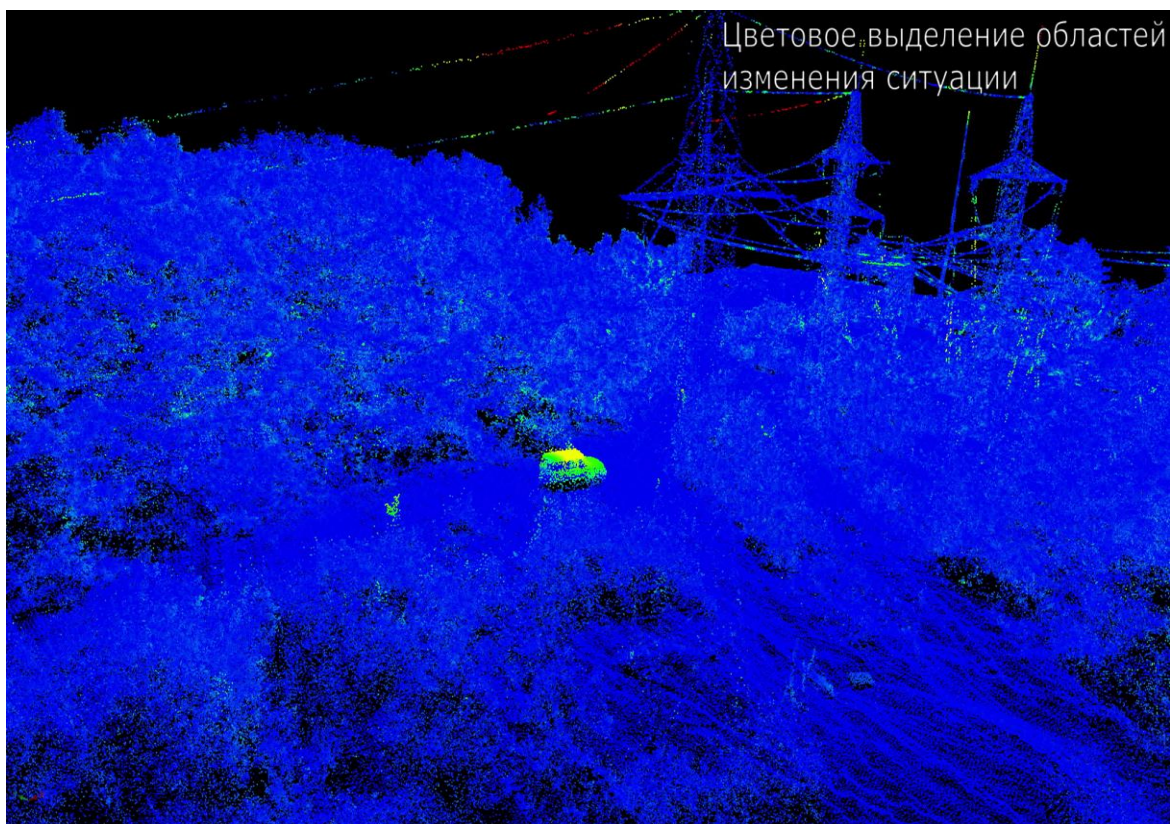


Безопасность





Мониторинг изменений в 3D



По результатам периодических съемок становится возможным идентифицировать происходящие во времени изменения на обследуемой территории (появление новых объектов, их перемещение, изменение рельефа и т.п.)

Пример:

Выполнены две съемки одного участка с интервалом в несколько минут. Программное обеспечение на ПК автоматически выделило цветом измененные области (разницы между двумя съемками). Чем большие изменения произошли, тем ярче выделение (в сторону красного цвета).



Сенсоры Zenmuse L1 переводят съемочный процесс на новый уровень



- Решения DJI для лазерного сканирования – это iPhone в мире аэросъёмочного оборудования



Новые сенсоры: компактный лидар L1

L1 – технические характеристики

Масса	900 г
Дальность	190-450 м (альбедо 10-80%)
Точность	по горизонтали: 10 см при 50 м; по вертикали: 5 см при 50 м
Число отражений	До 3х
Точность дальномера	3 см
Поле обзора	Повторяющееся линейное сканирование: 70,4°×4,5° однократное сканирование: 70,4°×77,2°
Точность IMU (в постобработке)	0,080 градуса по курсу 0,025 градуса по крену/тангажу
Гиростабилизация	Наклон: От -120° до +30°; Панорамирование: ±320°





Спасибо за внимание!

«АртГео», Москва

+7 (495) 781-7888

info@art-geo.ru

www.Art-Geo.ru

www.RIEGL.ru www.GeoSLAM.ru

Всеволод Шуляковский

Руководитель департамента
Лазерное сканирование