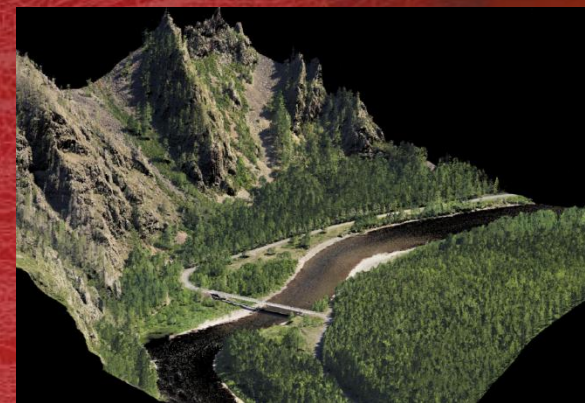
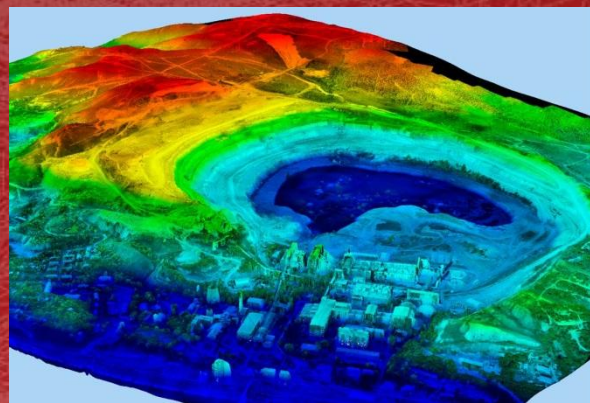
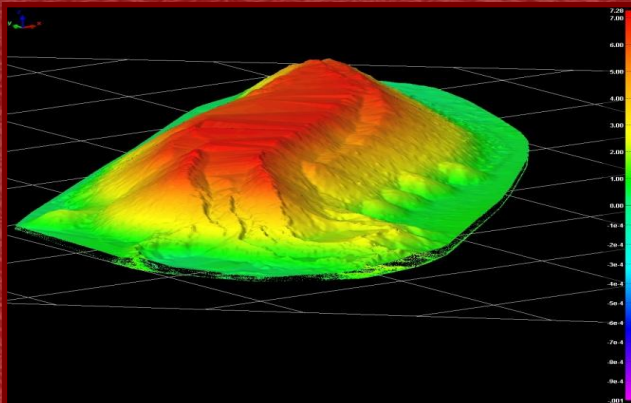


Опыт использования оборудование компании Ортех (Канада) В горнодобывающей отрасли

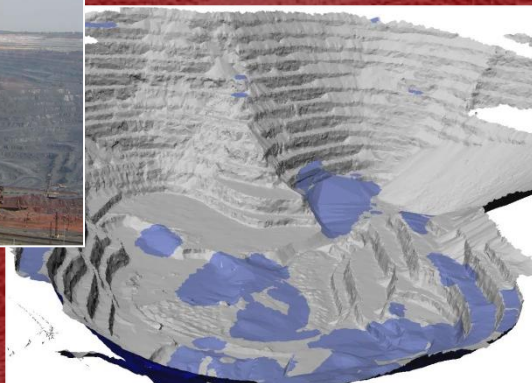


Лазерные сканеры в маркшейдерии

Использование наземных лазерных сканирующих систем маркшейдерскими службами позволяет повысить экономическую эффективность ведения горных работ и обеспечить безопасность персонала.

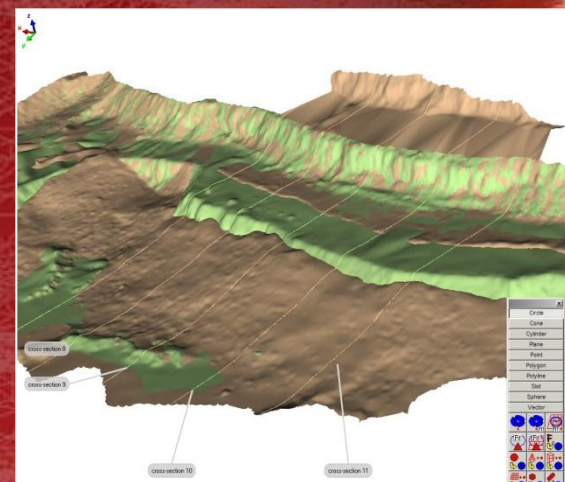
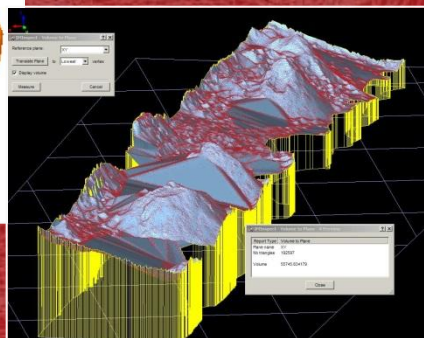
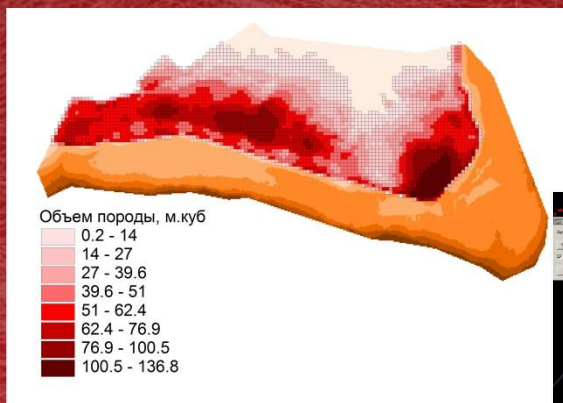


Горнодобывающая отрасль



Съёмка открытых карьеров

Построение поверхностей
взрывных блоков



Оценка развала и
взорванного объёма

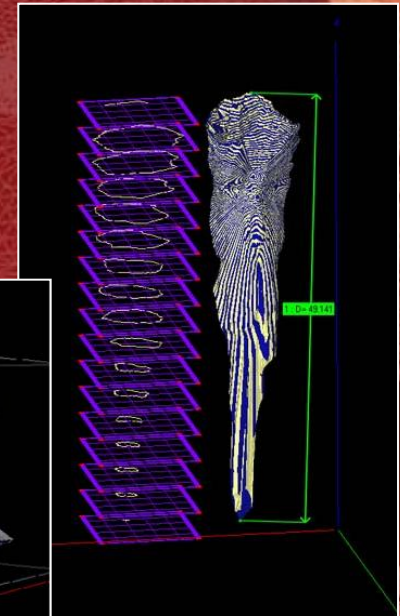
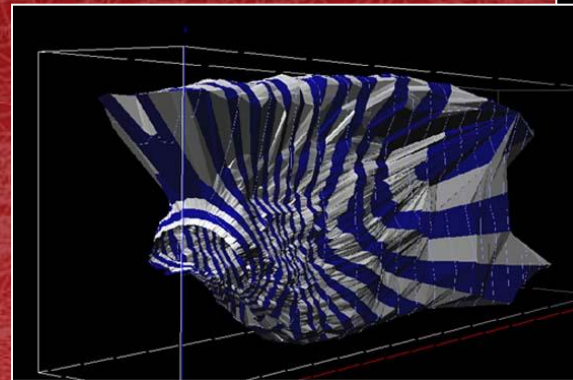


Горнодобывающая отрасль

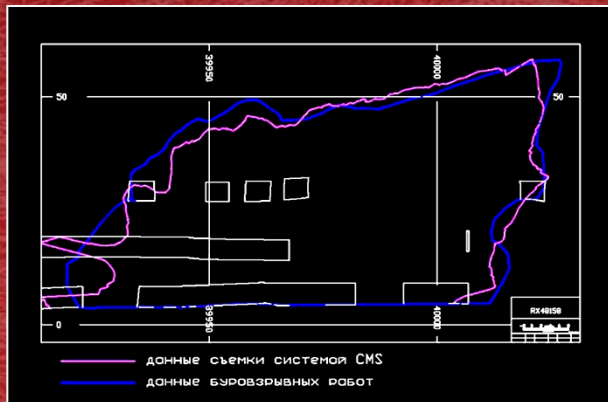
Съёмка недоступных подземных выработок



Построение моделей подземных выработок



Построение сечений и разрезов
Вычисление объемов



Принцип действия наземного лазерного сканера

Принцип действия наземного лазерного сканера основан на измерении расстояний до большого количества точек, расположенных на поверхности снимаемого объекта. Измерение происходит со скоростью 10 000 точек в секунду. Углы в данном случае не измеряются, а задаются поворотом зеркала, одновременно регистрируясь запоминающим устройством. Плотность сканирования зависит от дальности и может достигать десятых долей миллиметра. Результатом съемки являются данные, содержащие три координаты X, Y, Z и значение интенсивности отраженного сигнала для огромного количества точек.



Встроенная в сканер цифровая фотокамера позволяет получать фотоизображение области сканирования и цвет каждой точки на скане, которые впоследствии можно совместить с данными сканирования.

Перед началом сканирования существует возможность задать уровень осреднения лазерного импульса, благодаря чему можно получать данные с той точностью, которая вам необходима. В сочетании с высочайшим угловым разрешением, высокоточный режим обеспечивает достижение максимально качественных результатов при сканировании выделенных областей.



НАЗЕМНАЯ ЛАЗЕРНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ILRIS-LR/ILRIS-HD



Может быть дополнительно оборудован:

- Платформой 3₆D - автоматизированной платформой наклона и панорамирования для расширения поля зрения прибора до 360° по горизонтали и 110° по вертикали для более быстрой и эффективной работы сканера;
- Опцией MC для компенсации движения, что позволяет использовать сканер на подвижных платформах – лодках, тележках, автомобилях

Наземный лазерный сканер с дальностью действия до 1 800 м для подробной и быстрой съемки. Технические особенности сканера позволяют использовать его на труднодоступных объектах, а также при температурах до -40°C. Модель ILRIS-HD-ER имеет большую дальность съемки –.

Входящее в комплект поставки программное обеспечение позволяет сразу же после сканирования выполнять все необходимые измерения по трехмерному облаку точек, например для вычисления объемов породы или получения размеров конструкций. Для последующего использования возможен экспорт результатов сканирования в такие программные пакеты, как Autodesk AutoCad, Bentley MicroStation и т. д.

Сканеры ILRIS имеют класс пыле- и влагозащищенности IP65. Это значит, что они имеют полную защиту от попадания пыли и струй воды малого давления.



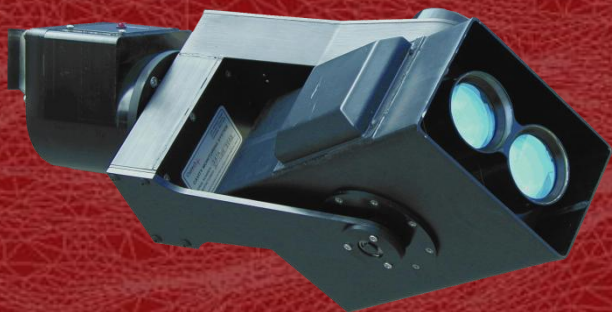
Технические характеристики наземного сканера ILRIS

Параметры	ILRIS-HD	ILRIS-HD-ER
При отражательной способности поверхности до 10%	1 250 м	1 800 м
При отражательной способности поверхности до 80%	400 м	650 м
Минимальная дальность	3 м	
Частота импульсов (пиковая и эффективная частота повторения импульсов)	10 000 Гц	
Эффективность (эффективная и пиковая частота повторения импульсов)	100%	
Точность исходных дальностей (усредненная)	7 мм на 100 м	
Точность исходных дальностей (среднее минимум из 4 импульсов)	4 мм на 100 м	
Исходные угловые точности	8 мм на 100 м (80 мрад)	
Сканер лазерный наземный		
Поле зрения	40°x40° (от -20° до 90°, от 90° до -20° с опцией 3 ₆ D	
Минимальный угловой шаг	0,001146° (20 мрад)	
Максимальная плотность (расстояние между точками)	1,3 см на 1000 м	
Скорость вращения	От 0,001 до 20°/сек.	
Минимальный шаг вращения	0,001146° (20 мрад)	
Диаметр луча (1/e ²)	19 мм на 100 м	
Расходимость луча	0,008594° (150 мрад)	
Длина волны лазера	1 535 нм	
Класс лазера	1 или 1М	
Встроенная камера	3,1 МП	

Технические характеристики наземного сканера ILRIS

Эксплуатационные характеристики наземного лазерного сканера		
Габариты	320 x 320 x 240 мм	
Вес	14 кг	14 кг
Рабочие температуры	От 0* до +40°C	
Температура хранения	От -20 до +20°C	
Относительная влажность	0-95% без образования	
Энергопотребление	75 Вт	
Работа от батареи (стандартный блок батарей, горячая замена в процессе работы)	5 часов	
Накопитель данных	Съемный USB накопитель	
Дополнительная конфигурация		
3 ₆ D	Автоматизированная платформа наклона и панорамирования (7 кг)	
МС	Опция компенсации движения: активация меток времени GPS (от ИНС системы)	





МАРКШЕЙДЕРСКИЙ СКАНЕР CMS-100/CMS Wireless

Optech CMS (Cavity Monitoring System) - широко используемая маркшейдерами всего мира система мониторинга недоступных полостей. Система CMS собирает тысячи точно координированных точек, которые используются для определения размеров, ориентации и объемов полостей и создания подробных инженерных чертежей. При этом она обеспечивает абсолютную безопасность при проведении стандартных маркшейдерских работ, поскольку сенсор системы выдвигается в труднодоступные или опасные области, а оператор остается в безопасном пространстве.

Система легка в транспортировке, установке и полностью программируема, давая пользователю возможность задать параметры сканирования для обеспечения максимальной производительности.

Общепринятые форматы данных гарантируют, что результаты сканирования могут быть использованы в любых программах, которыми пользуетесь вы или ваш заказчик.

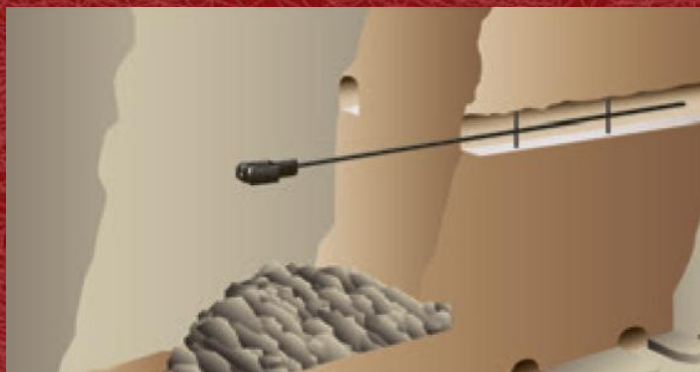
Сотни систем CMS, успешно работающих по всему миру, устанавливают высочайший стандарт быстрого, надежного и эффективного сканирования и мониторинга.



Технические характеристики маркшейдерского сканера CMS

Параметры	Значения
Дальность при отражательной способности поверхности до 20% / до 90%	200 м / 500 м
Минимальная дальность	50 см
Поле зрения по горизонтали	360°
Поле зрения по вертикали	290°
Точность дальностей	+/- 2 см
Разрешение по дальности 1 мм	
Угловая точность	0,1°
Угловое разрешение	0,022°
Минимальный шаг (азимут и возвышение)	0,25°
Время сканирования (1х1°)	6 минут
Точек в скане (360х290°)	52 200
Беспроводное соединение	Есть
Рабочее напряжение	24 В постоянного тока
Рабочая температура	от -10° до +50°
Относительная влажность	0 – 95% без образования конденсата
Вес, сканирующая голова	5,4 кг
Вес, кейс с батареей	7,6 кг
Диаметр сканера	175 мм
Класс пыле- и влагозащищенности	IP65 ²

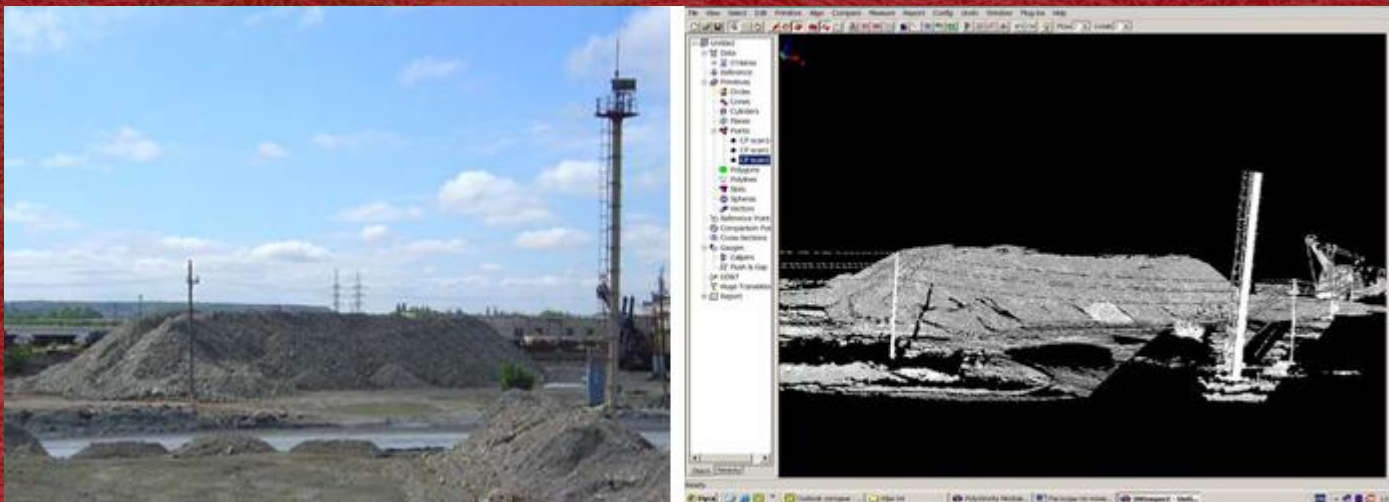
Ключевые особенности



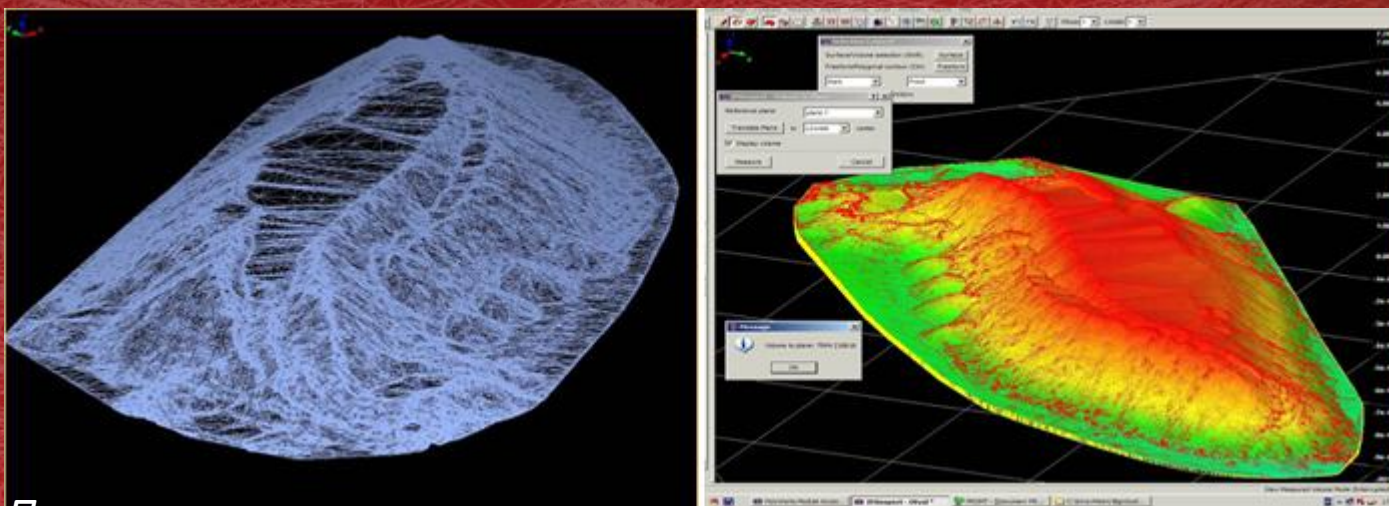
- Точные 3D модели полостей для быстрого и легкого сравнения данных
- Визуализация в режиме реального времени с возможностью оценки полученных данных сразу на месте съемки
- Беспроводное управление для контроля работы из безопасной зоны
- Использование системой ОС Windows обеспечивает мобильное и гибкое управление
- Экспорт данных, полученных системой CMS, в любое маркшейдерское программное обеспечение и CAD-программы



Определение объемов отвалов и съёмка складов готовой продукции. Погрешность оценки – 0,2%



Дистанционная съемка отвалов



*Построение триангуляционных
моделей*

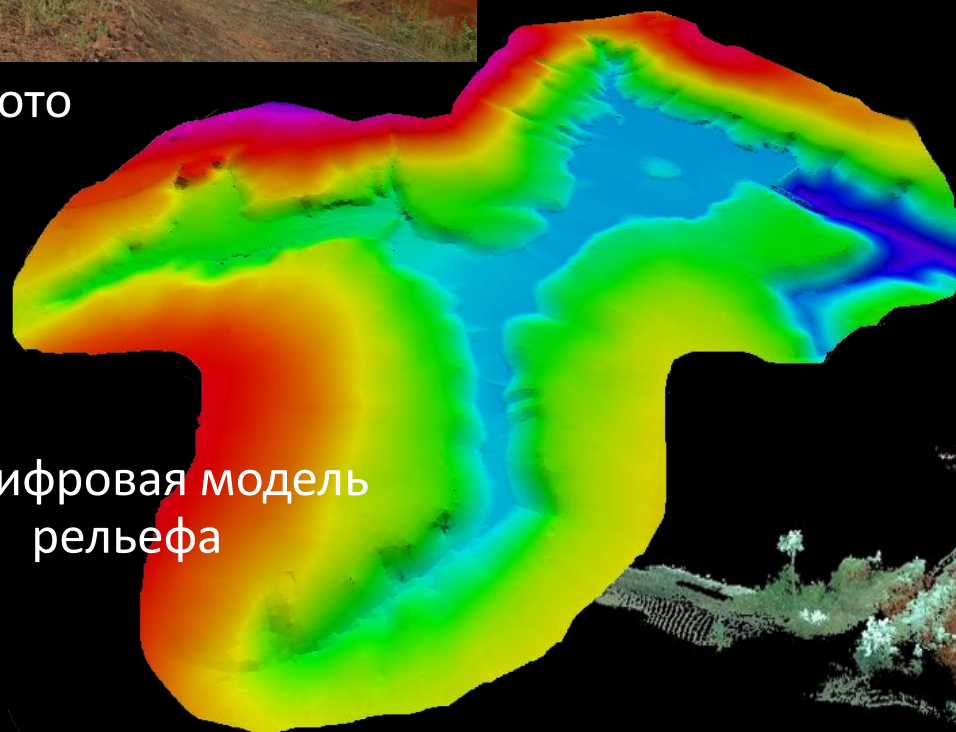
Вычисление объемов отвалов



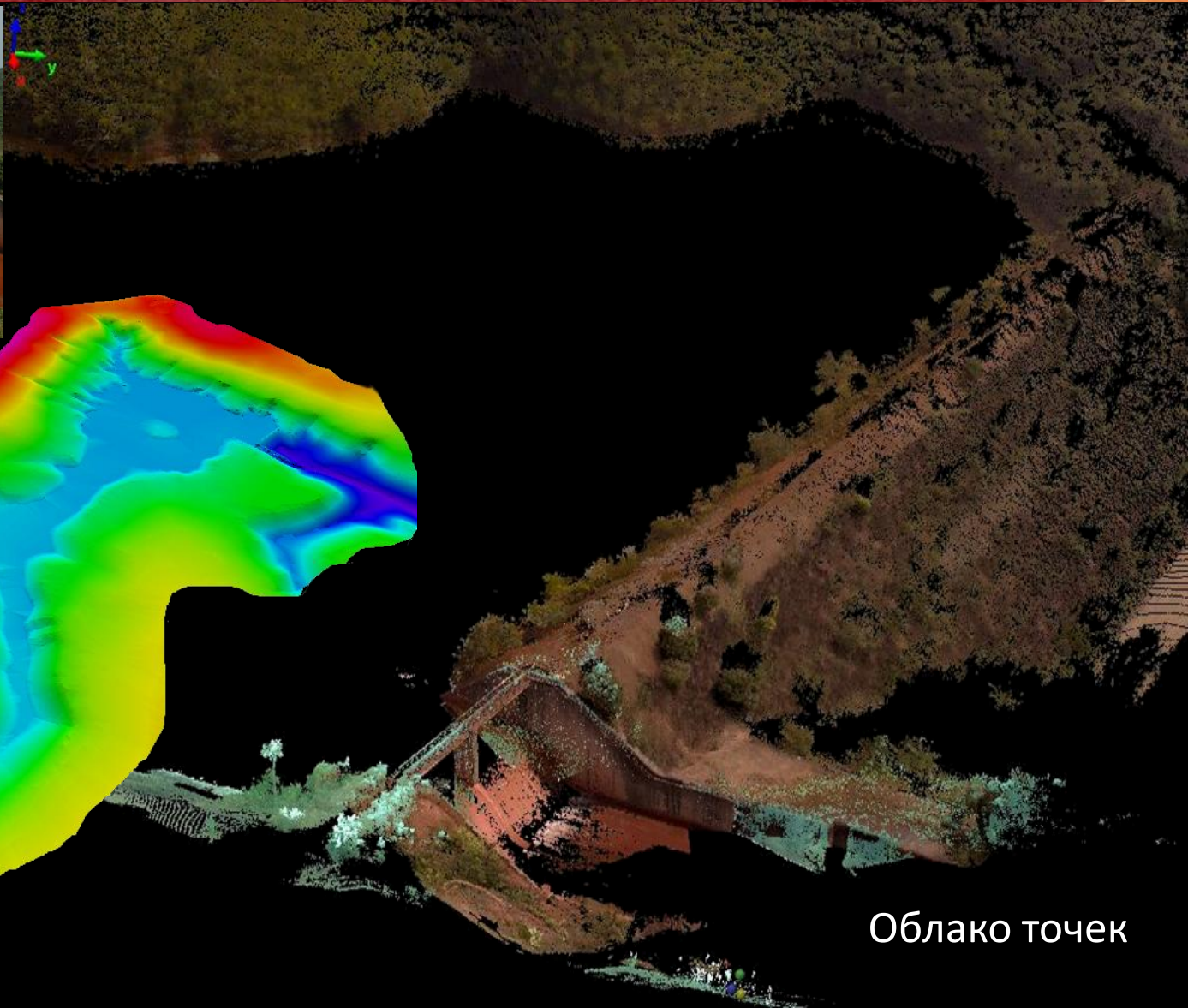
Съемка шламового поля на глиноземном заводе компании «Русал», Республика Гвинея



Фото

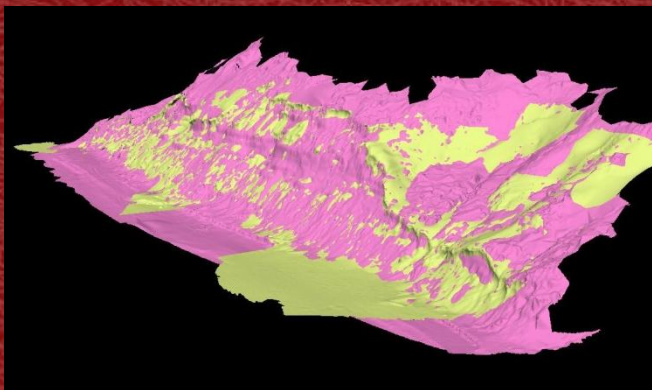


Цифровая модель
рельефа

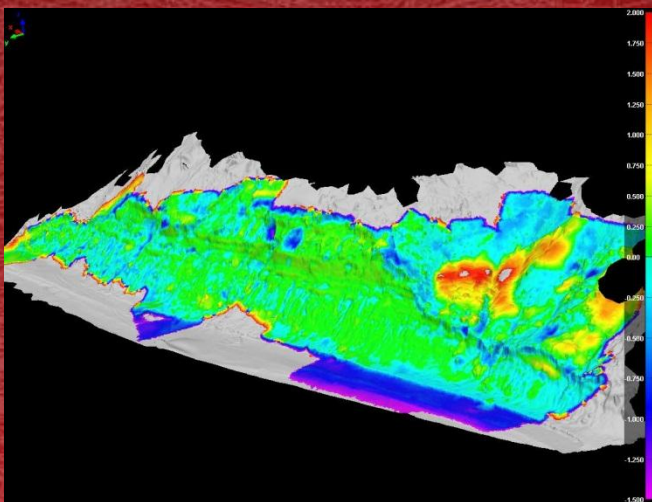


Облако точек

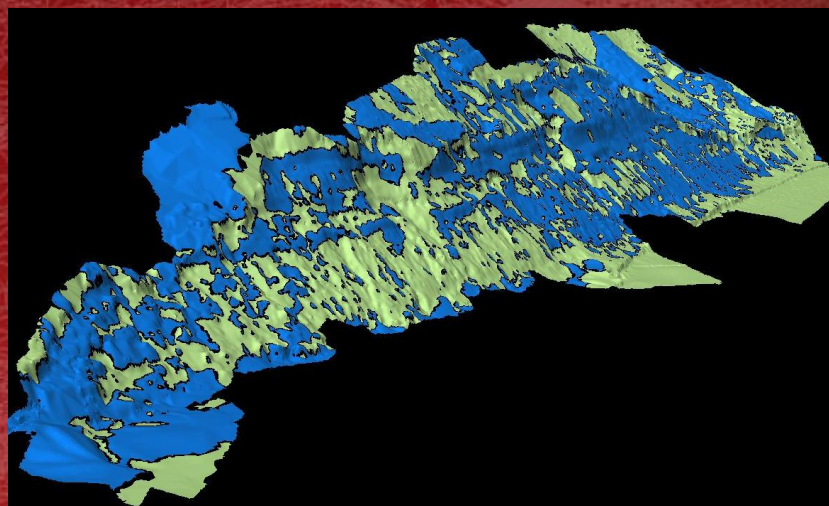
Контроль динамики оползневого склона



Совмещенные модели
двух циклов измерений



Карта деформаций



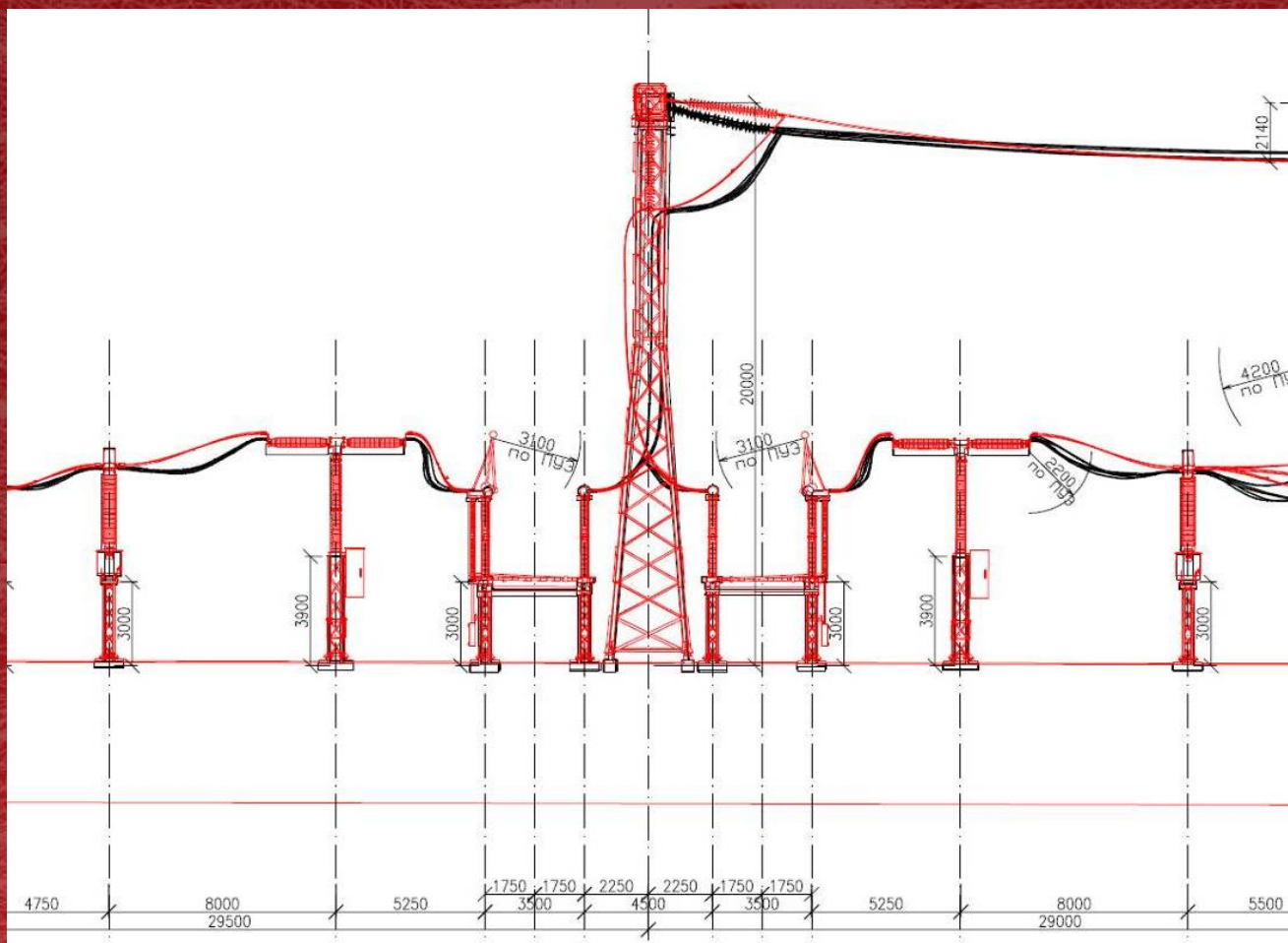
Карта баланса земляных масс:
зелёному цвету соответствует
убывание земляных масс,
синему – прибавление



Съёмка недоступных подземных камер и рудоспусков с использованием лазерного сканера CMS (Ortech) с целью определения их геометрических параметров и объема



Сравнение проектной и исполнительной документации



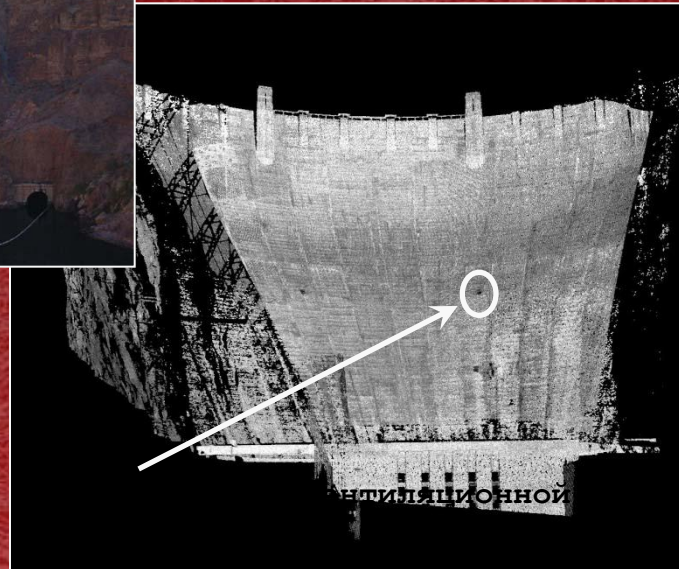
— Исполнение (как построено)
— Проект (рабочая документация)



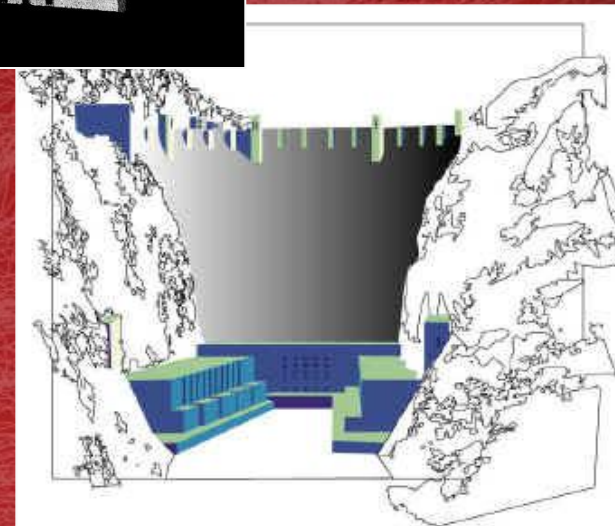
Мониторинг состояния плотин



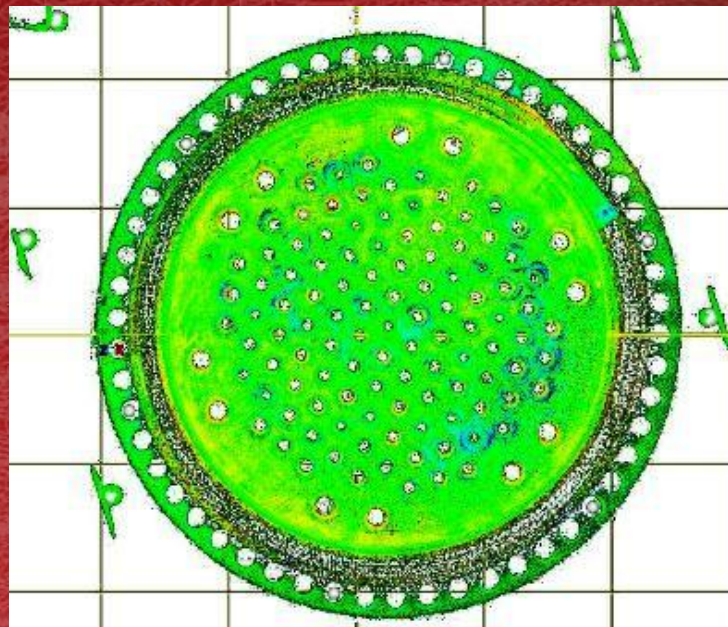
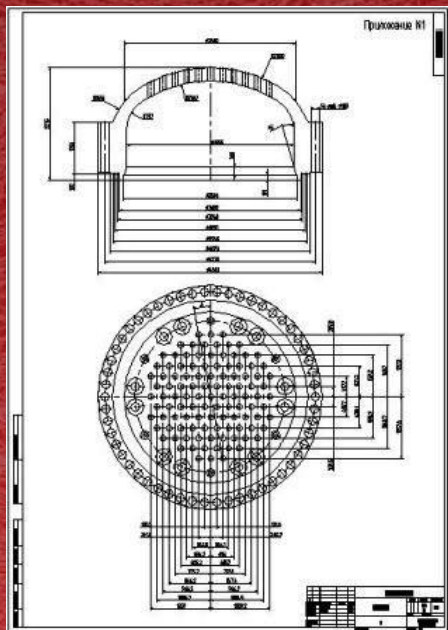
Исследуемый объект



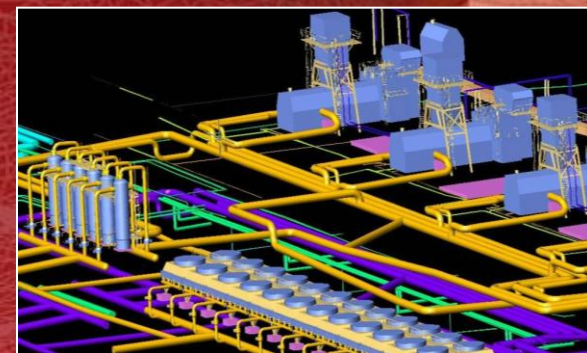
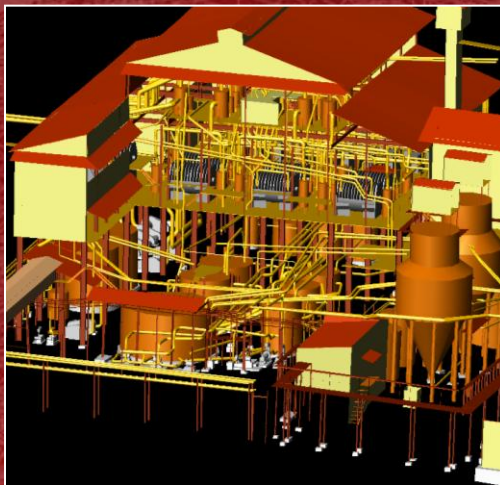
Построение пространственных
моделей элементов



- Определение линейных размеров посадочных элементов
- Определение геометрии кривых купола
- Определение взаимного местоположения отверстий под патрубки



Промышленные предприятия



Съёмка промышленного оборудования в целях реконструкции

Создание цифровой модели предприятия в целях перепроектирования без остановки производственного процесса

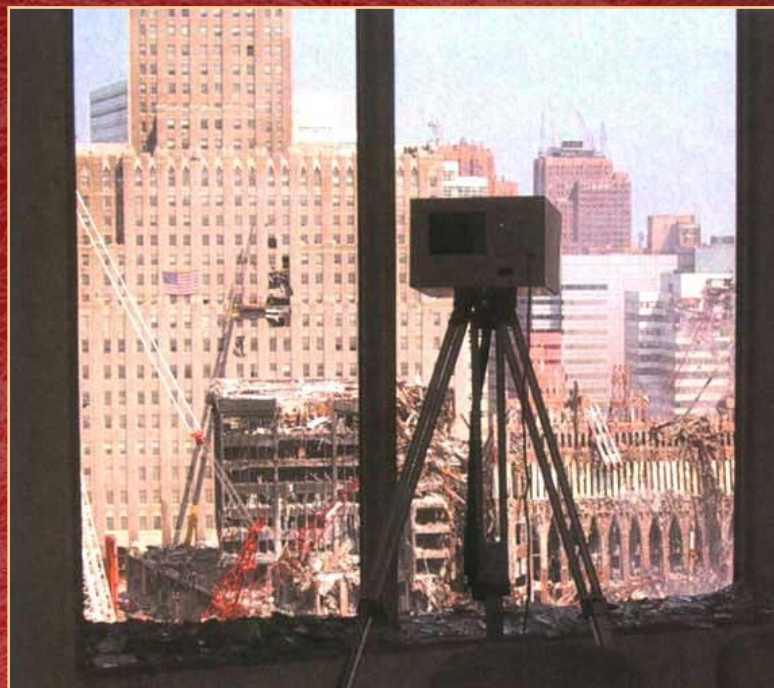


Чрезвычайные происшествия и катастрофы



Сбор данных для
расследования причин

Оценка степени разрушений



Последствия террористической атаки.
Международный торговый центр, г. Нью-Йорк, США



Система мобильного картографирования Lунх М1 – установка на любое транспортное средство



Технические характеристики мобильной сканирующей системы LYNX SG1 Mobile Mapper

Количество лидарных сенсоров	2
Поддержка фотокамер ¹	До четырех 5-мегапиксельных камер и одной Ladybug
Временные метки для дополнительной камеры/сенсора ²	Да
Максимальная дальность ³	250 м при отражательной способности поверхности до 10%
Точность дальномера	5 мм, 1 σ
Абсолютная точность ⁴	+/- 5 см, 1 σ
Скорость лазерных измерений	150-1200 кГц, программируемая
Измерений дальности на импульс	До четырех одновременно
Частота сканирования ⁶	До 500 линий в секунду, программируемая
Поле зрения сканера	360° без затенений
Требования к питанию ⁵	12 VDC, 40 А, максимальный ток
Рабочая температура	От -10°C до +40°C (доступно расширение диапазона)
Температура хранения	От -10°C до +60°C
Относительная влажность	0-95% без конденсата
Класс лазера	IEC/CDRH класс 1 безопасен для зрения
Транспорт	Полностью адаптируется под любой вид транспорта



Преимущества мобильного сканирования (из опыта эксплуатации системы LYMX M1)

- Высокая степень мобильности, низкая стоимость транспортировки, высокая скорость развертывания оборудования.
- Универсальность – возможность монтажа системы на различные типы транспортных средства.
- Отсутствие необходимости получения разрешения на проведение работ на данном участке в надзорных органах (ФСБ, МО РФ).
- Относительная всепогодность – температурный диапазон -10°С - +40°С, облачность, мелкие осадки, темное время суток. Работе препятствуют только низкие температуры и сильные атмосферные осадки.
- Низкая себестоимость работ
- Высокая плотность и точность съемки - до 1000 и более точек на 1 м²
- Высокая скорость производства съемки – порядка 250 км в день позволяют адаптировать систему под конкретные условия



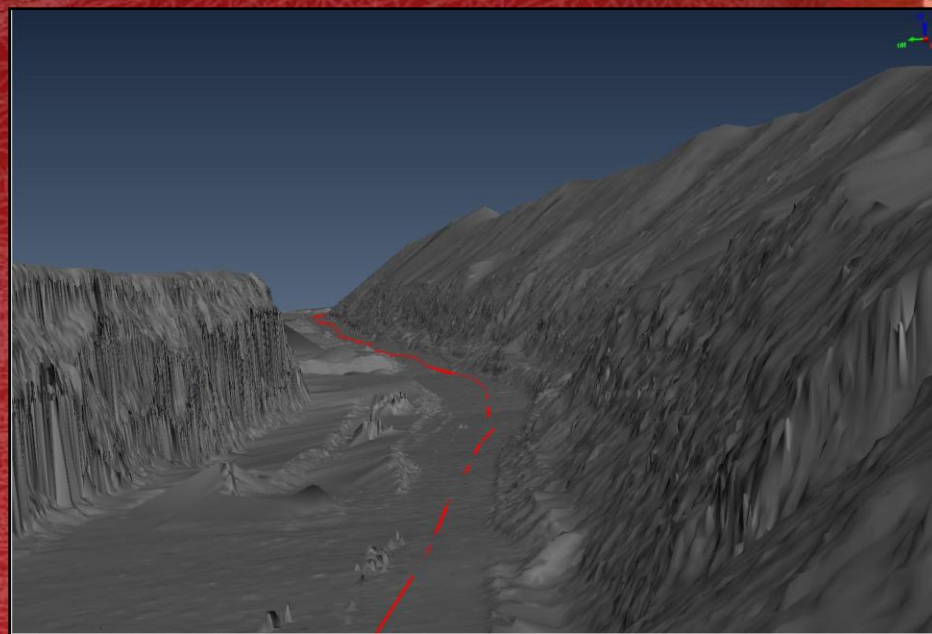
Возможности применения данных системы мобильного картографирования Lynx M1 на горнодобывающих предприятиях

- Инвентаризация и паспортизация территорий
- Возможность получения продольных и поперечных сечений объектов, измерения расстояний и высот сразу после проведения съемки
- Автоматизация процессов проектирования за счет использования данных, оперативно экспортируемых в AutoCAD, MicroStation, PLS-CADD и другие программы проектирования
- Получение четкой картины микрорельефа, отображение участков, подверженных эрозионным процессам
- Мониторинг технического состояния объектов инфраструктуры
- Оценка объемов земляных работ при строительстве
- Создание, наполнение и изменение ГИС
- Экологический мониторинг и прогнозирование
- Визуализация и анализ последствий чрезвычайных ситуаций



Съемка карьеров и открытых разработок

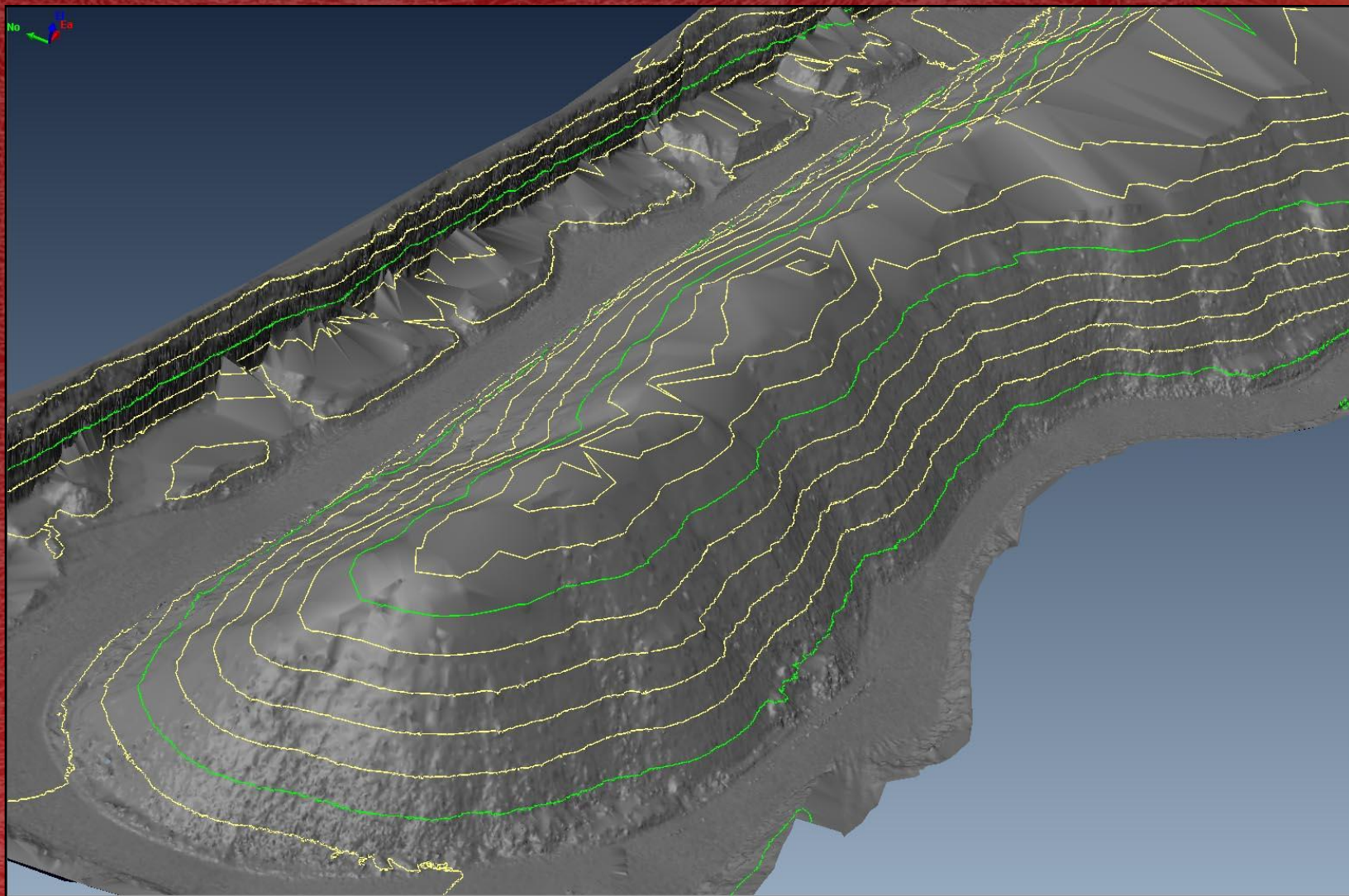
- Карьер шириной 300-400 м и длиной 5 км
- Съемка на скорости 20 км/час
- Время съемки – 2 часа
- Получено более 200 млн. точек лазерных отражений
- Пост-обработка данных, создание ЦМР заняли 3 дня



При традиционной съемки эта работа заняла бы 3 недели!



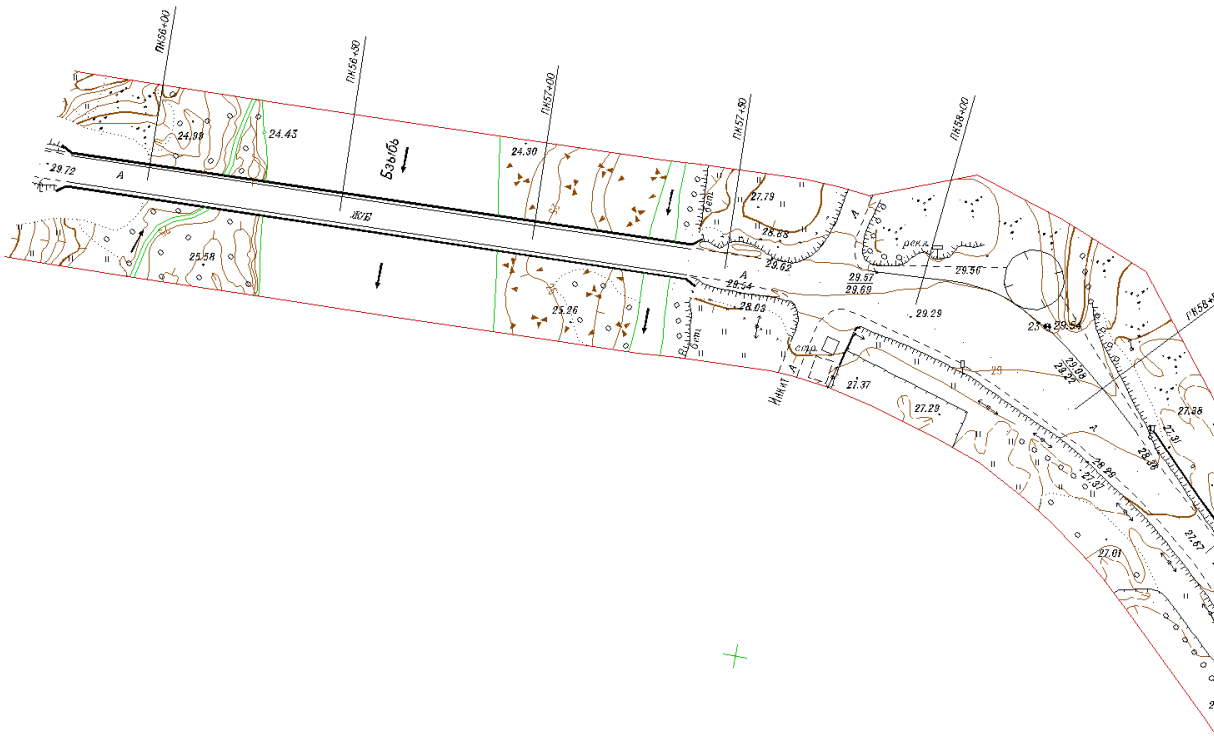
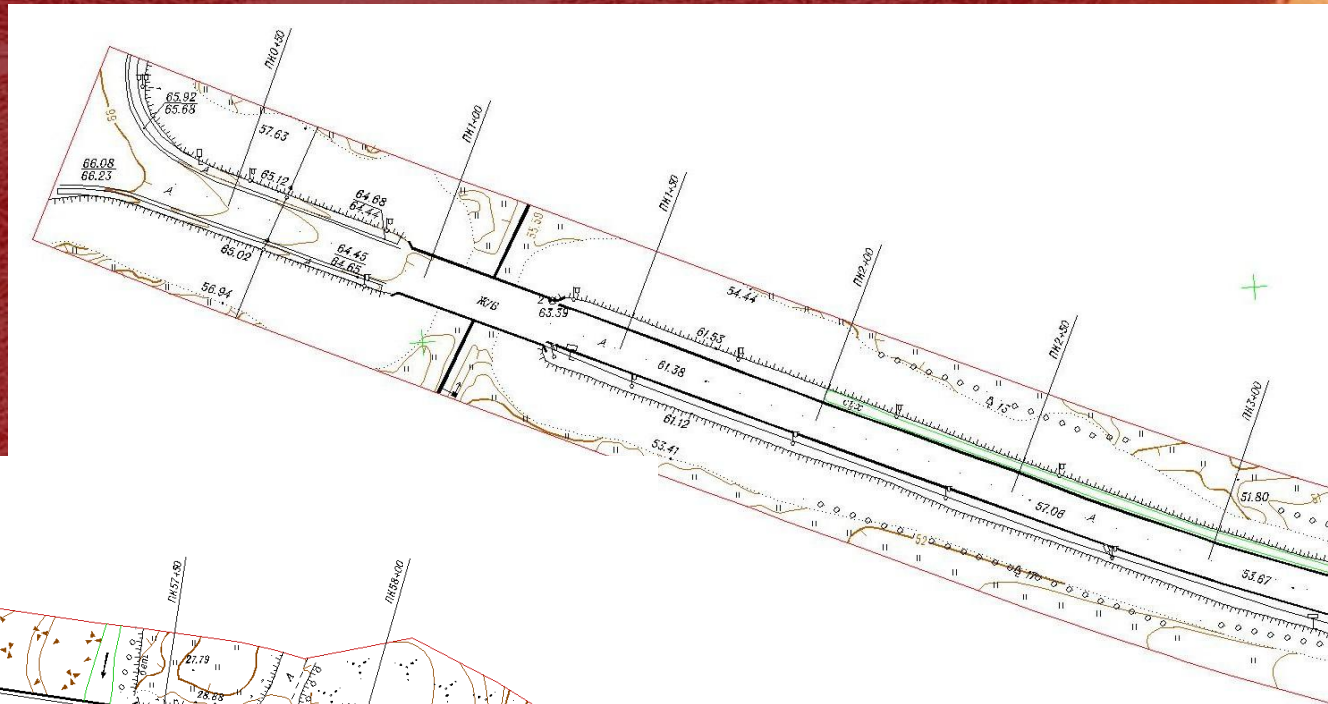
Съемка карьеров и открытых разработок



Создание цифровой трехмерной модели всего карьера, отрисовка контурных линий, получение сечений, вычисление объемов запасов



Создание геоподосновы: топографические планы 1:2000

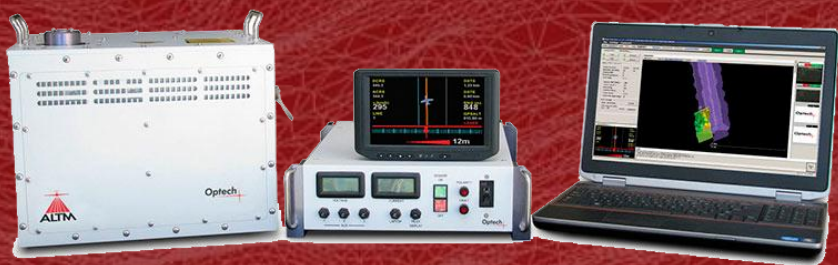


Опыт мобильного лазерного сканирования трубопроводов



- Отснято 335 км трубопровода
- 4 съемочных дня
- Экспериментально подтвержден температурный минимум (-20°C) для системы LYNX M1

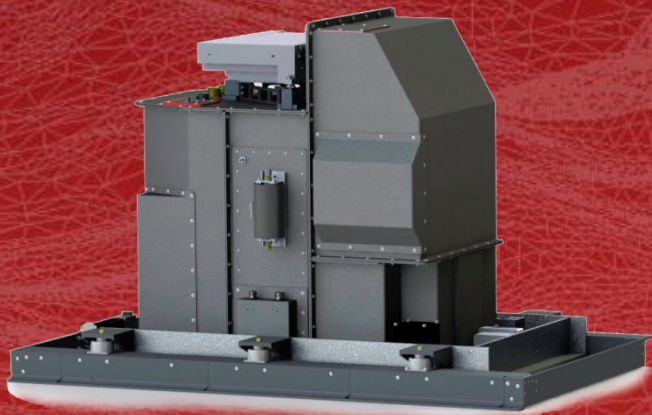
Оборудование Optech – комплексные решения для аэросъемки



Воздушный лазерный сканер
Orion ALTM



Аэрофотокамера CS-1000



Батиметрическая система CZMIL



Аэрофотокамера CS-MS1920

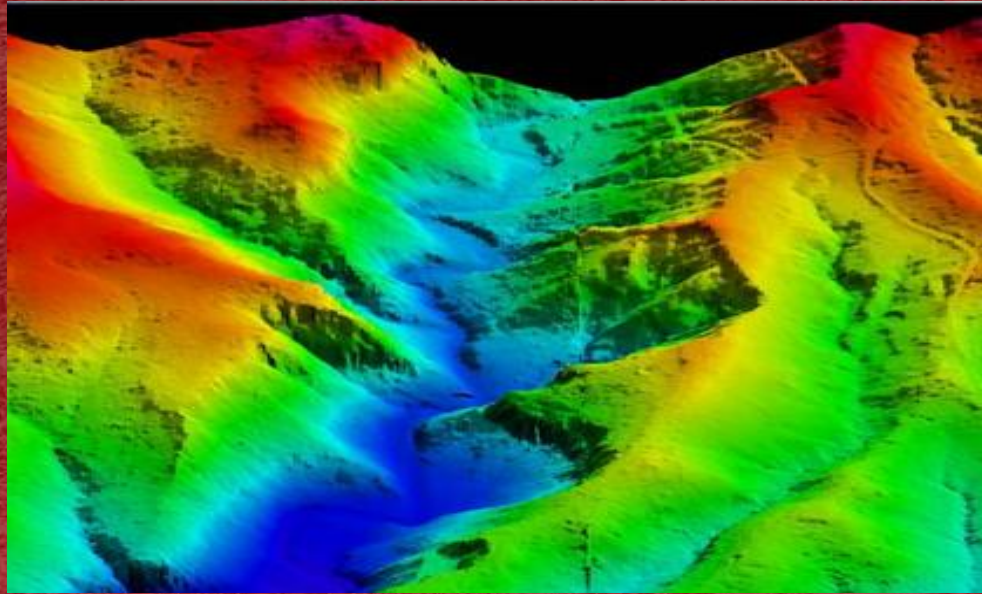


Области применения данных воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки

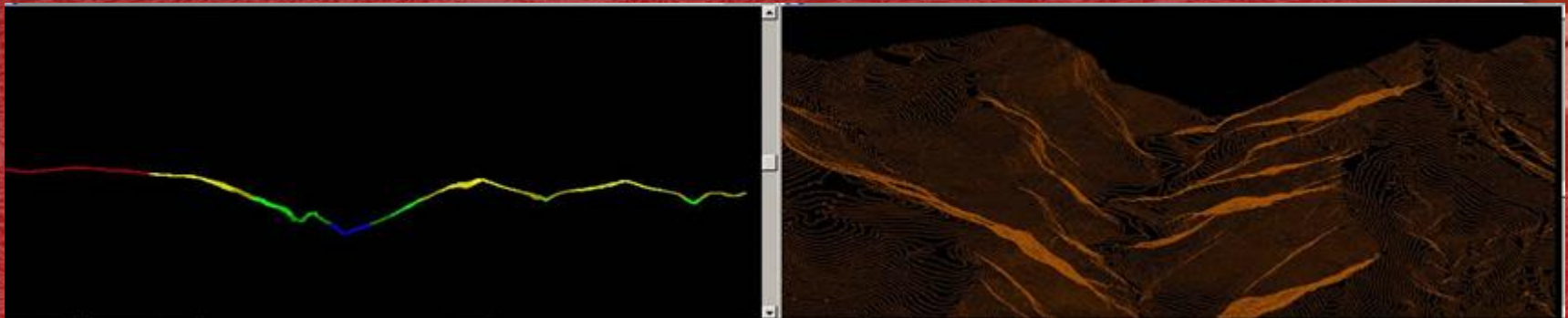
- Инвентаризация земельно-имущественного комплекса и постановка на кадастровый учет
- Проектирование, строительство и реконструкция объектов недвижимости и инженерных сооружений
- Управление, планирование и развитие инфраструктуры
- Паспортизация зданий и сооружений
- Оперативный контроль и мониторинг



Трёхмерное моделирование по данным лазерного сканирования



Цифровая модель рельефа

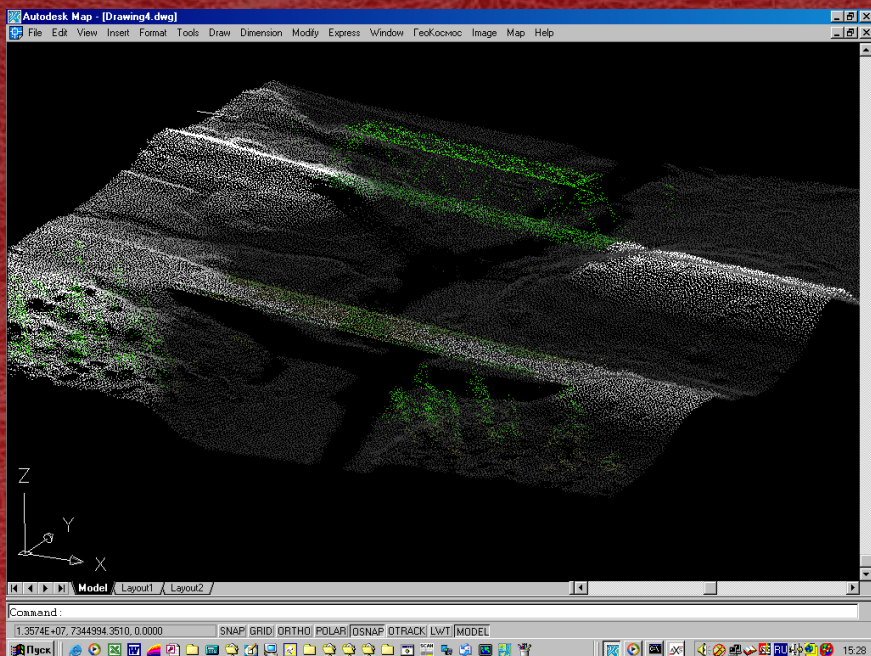


Профиль

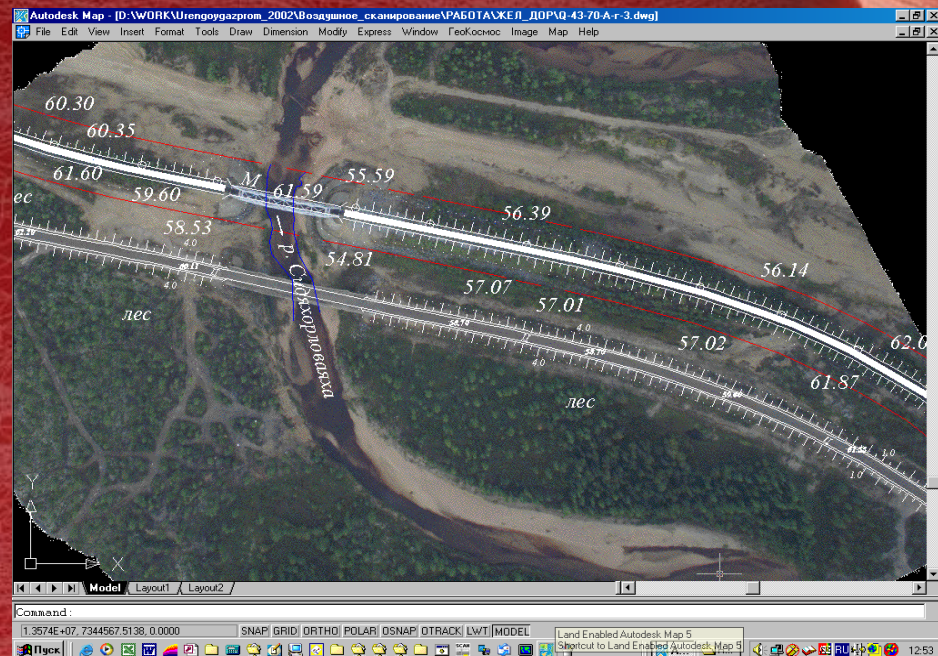
Цифровая модель рельефа в
горизонтaliaх



Исходные аэрофотосъемочные данные для моделирования и создания карт и планов



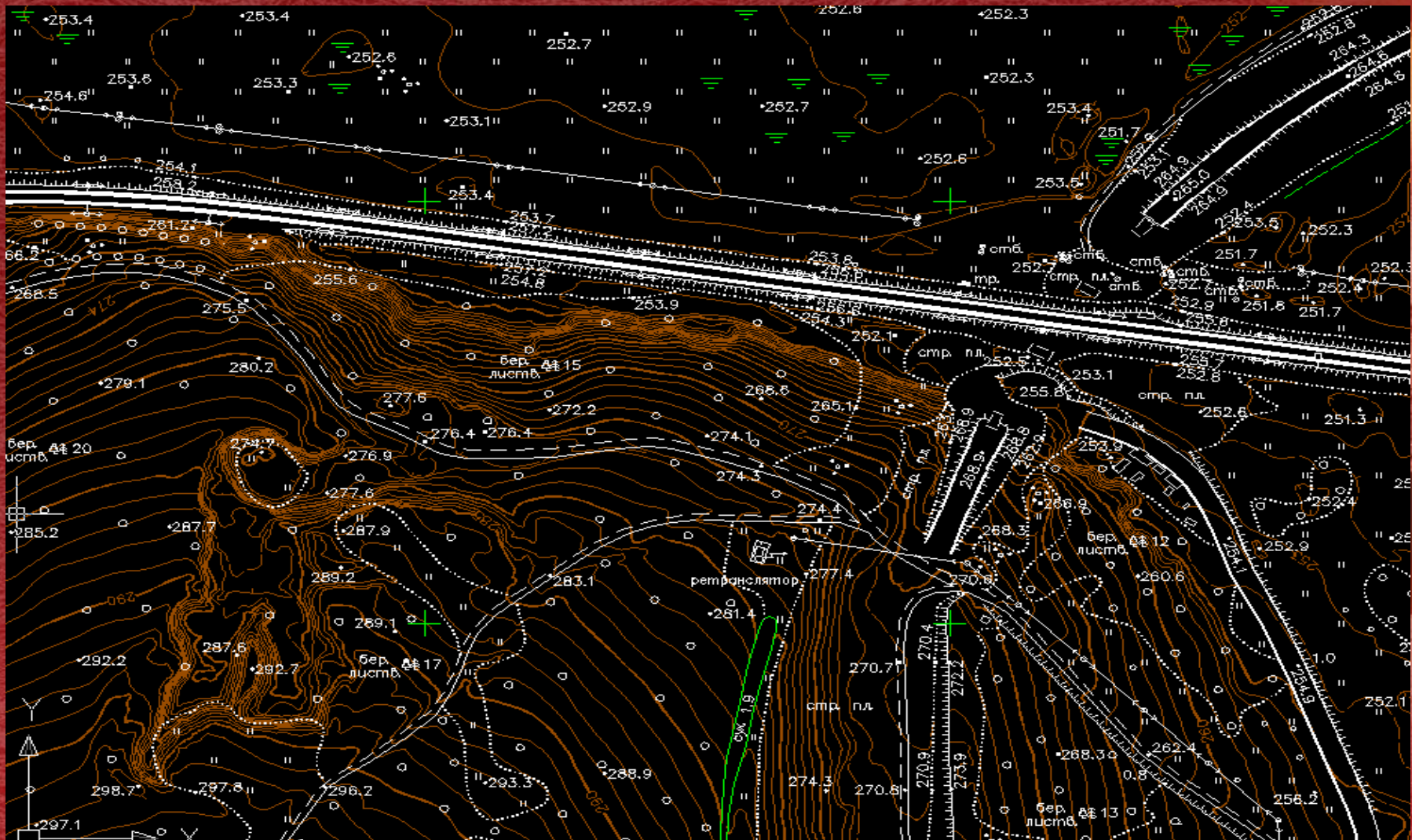
Точки лазерных отражений – основа для построения ЦМР



Ортофотоплан с горизонтелями, построенными по ЦМР



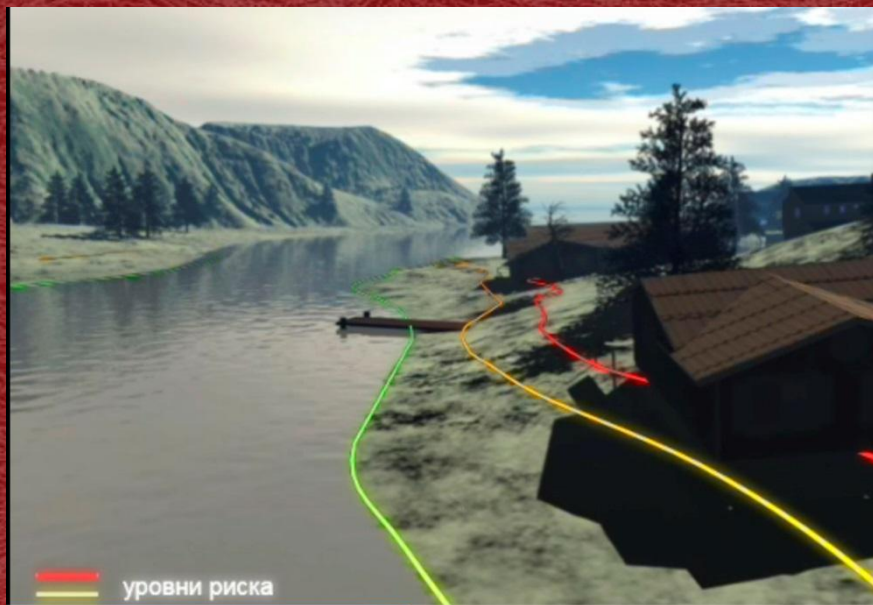
Топографический план М 1:2000



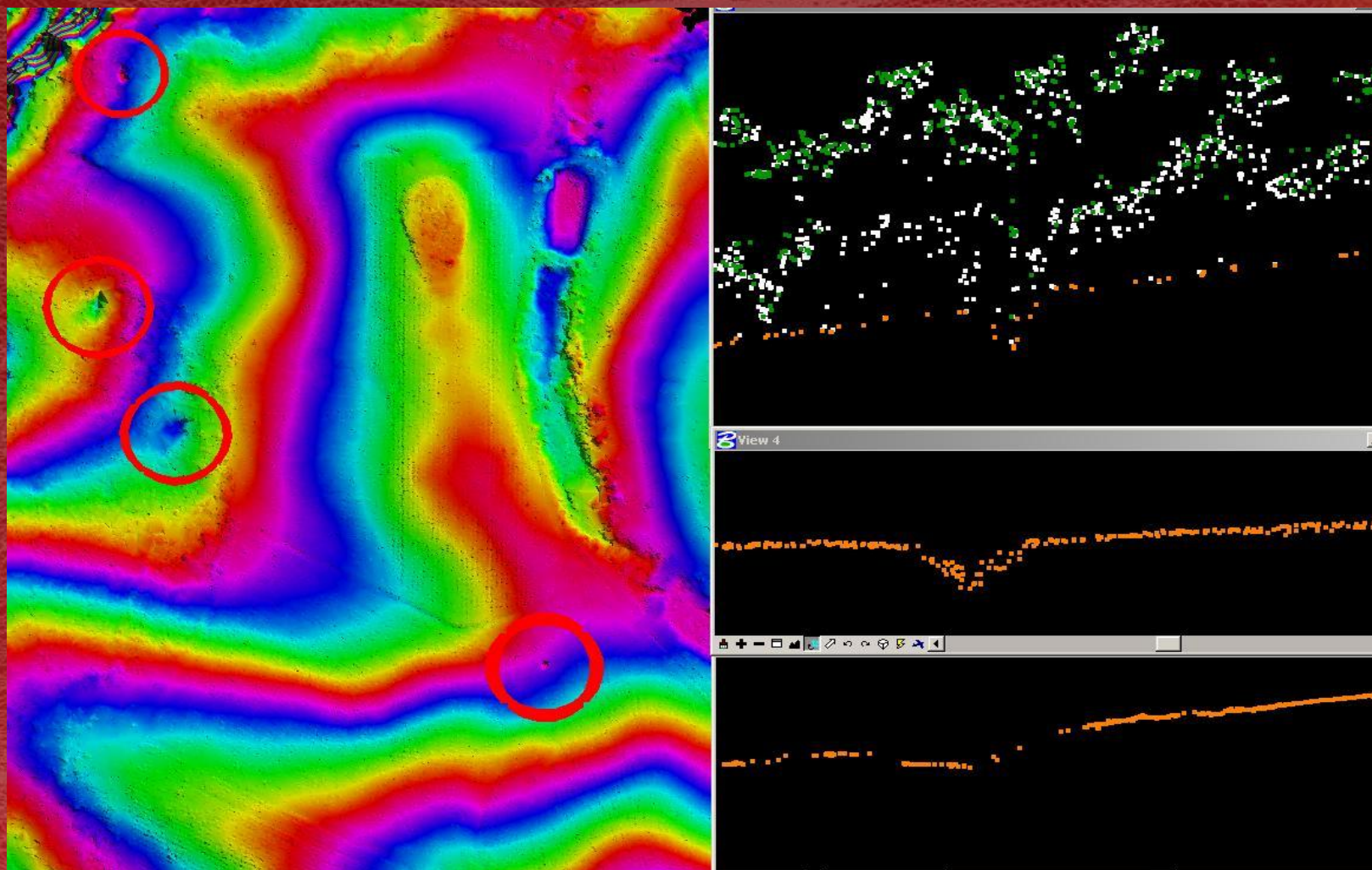
Масштаб 1:2000 широко используются для инвентаризации земель, проектирования строительства и реконструкции дорог, создания схем территориального планирования и генпланов городов



Прогнозирование зоны затопления по ЦМР



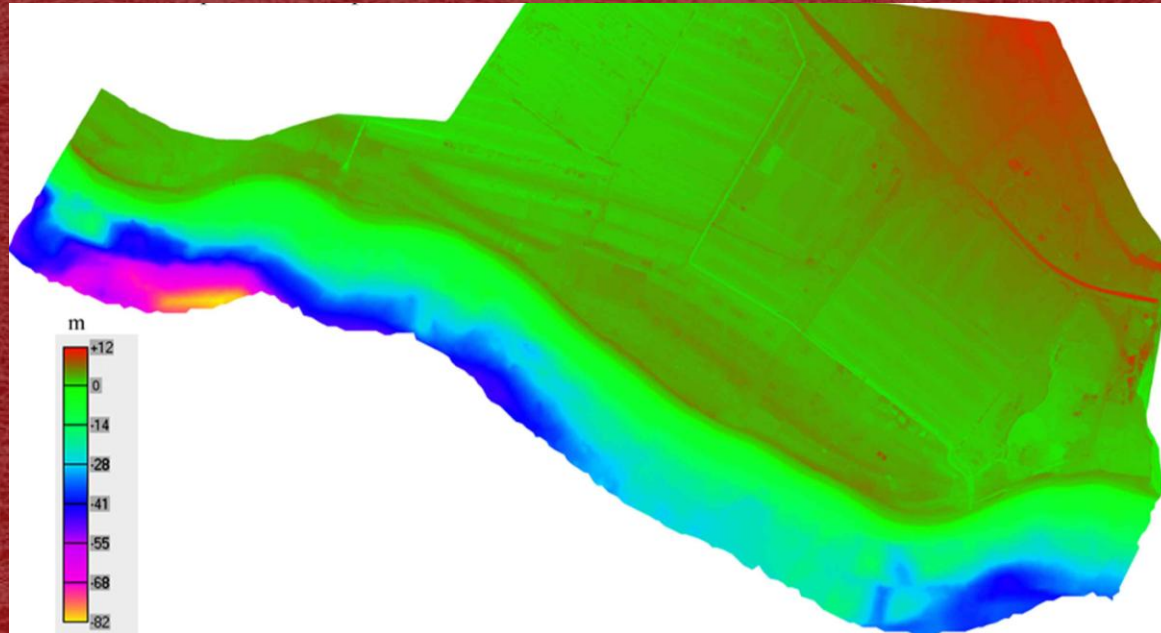
Дешифрирование карстовых и мерзлотных процессов



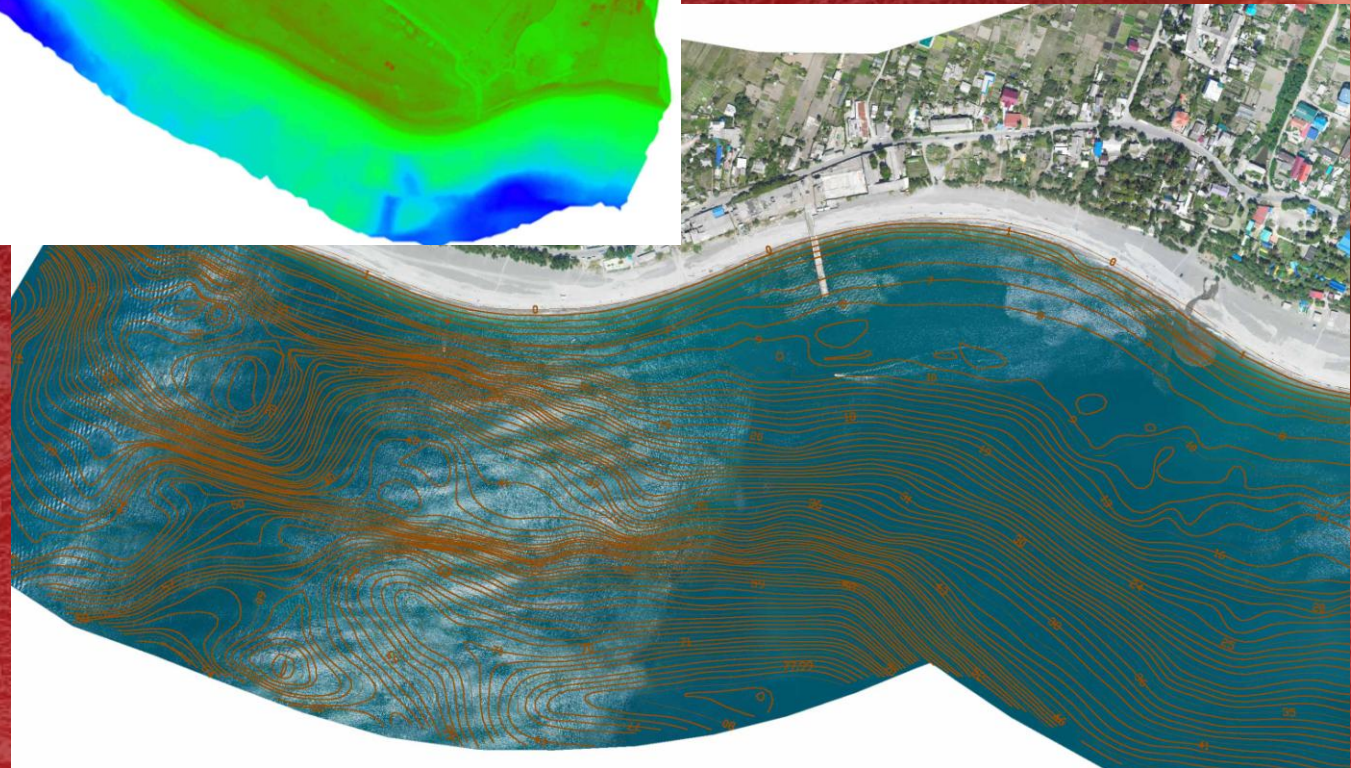
ЦМР и профили, построенные по точкам лазерных отражений



Получение топографических карт дна водоемов



ЦМР дна морской бухты

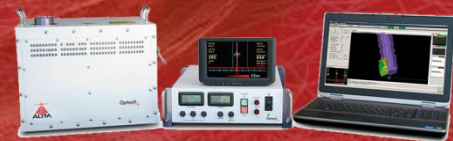


Ортофотоплан, совмещенный с горизонталями



Преимущества системы Orion

- Высокопроизводительный лазер обладает большим диапазоном измерений для универсального применения, будь то съемка инфраструктурного проекта с малых высот или высотное обследование горных массивов
- Великолепные точность и разрешение гарантируют наивысшее качество топографических продуктов
- Технология совместной обработки инерциальных и виртуальных референцных систем допускает крутые повороты и большие расстояния до базовых станций, что снижает расходы на съемку
- Программный пакет Optech FMS (система управления полетом) предоставляет встроенное планирование и возможность одновременно конфигурировать и контролировать до 8 сенсоров
- Гиростабилизирование и мультисенсорные платформы увеличивают эффективность и позволяют формировать комплексы сенсоров под определенные требования
- Уникальный генератор LAS файлов реального времени для отображения облака точек в полете обеспечивает высокоточную проверку покрытия и немедленное предоставление данных для быстрого реагирования
- Ультра компактная система занимает минимум пространства на борту
- Мощное программное обеспечение Optech LMS автоматизирует коррекцию лидарных данных и настроено на повышение точности всего проекта
- Полная совместимость с другим оборудованием – цветными, ИК, тепловизионными и мультиспектральными камерами



Воздушные сканирующие системы Orion H300 и M300. Спецификация

Параметр	H300	M300
Диапазон рабочих высот	150-4 000 м над землей	100-2 500 м над землей
Длина волны лазера	1064 нм	
Горизонтальная точность	1/5500 от высоты над землей, 1 σ	
Высотная точность	< 3-15 см, 1 σ	<3-10 см, 1 σ
Точность дальномера сенсора	< 8 мм	
Эффективная частота импульсов лазера	Программируемая, 35-300 кГц	Программируемая, 50-300 кГц
Инерциально-навигационная система	POS AV™ AP50 (OEM)	
Ширина сканирования (поле зрения FOV)	Программируемая, 0-50°	
Частота сканирования	Программируемая, 0-90 кГц	
Произведение сканирования	1 000 максимум	
Расходимость луча	0,25 мрад (1/e)	
Компенсация крена	Программируемая, +/- 30° (зависит от поля зрения FOV)	
Дистанция разделения целей по вертикали	< 0,7 мм	

Воздушные сканирующие системы Orion H300 и M300. Спецификация

Параметр	H300	M300
Мультиимпульс	Есть	
Регистрация дальностей на импульс	До 4 измерений дальностей, включая 1, 2, 3 и последнее	
Регистрация интенсивности	До 4 значений интенсивности, для каждой дальности, включая последнюю (12 бит)	
Запись данных	Внутренний твердотельный накопитель SSD (SATA II), съемный SSD	
Фотосъемка	Совместима с метрическими камерами Optech серии CS	
Регистрация полной формы волны	Optech IMD-2 12-битный интеллектуальный регистратор формы волны (опция)	
Гиростабилизация	SOMAG GSM 3000 комплект для интеграции	
Требования к электропитанию	20 В, 300 Вт, 12 А	
Габариты и вес	Сенсор: 340x340x250 мм, 25 кг БП: 415x328x100 мм, 6,5 кг	
Рабочая температура	От 0 до +35°	
Относительная влажность	0-95% без конденсата	





Jena Instrument

Йена Инструмент

Научно-производственная компания

**Лазерное сканирование
Топографо-геодезические работы**

109387, Москва, ул. Люблинская, д. 42, оф. 509
Телефон: +7 495 649 6105, Факс: +7 495 649 6105
e-mail: info@jena.ru, web: www.jena.ru