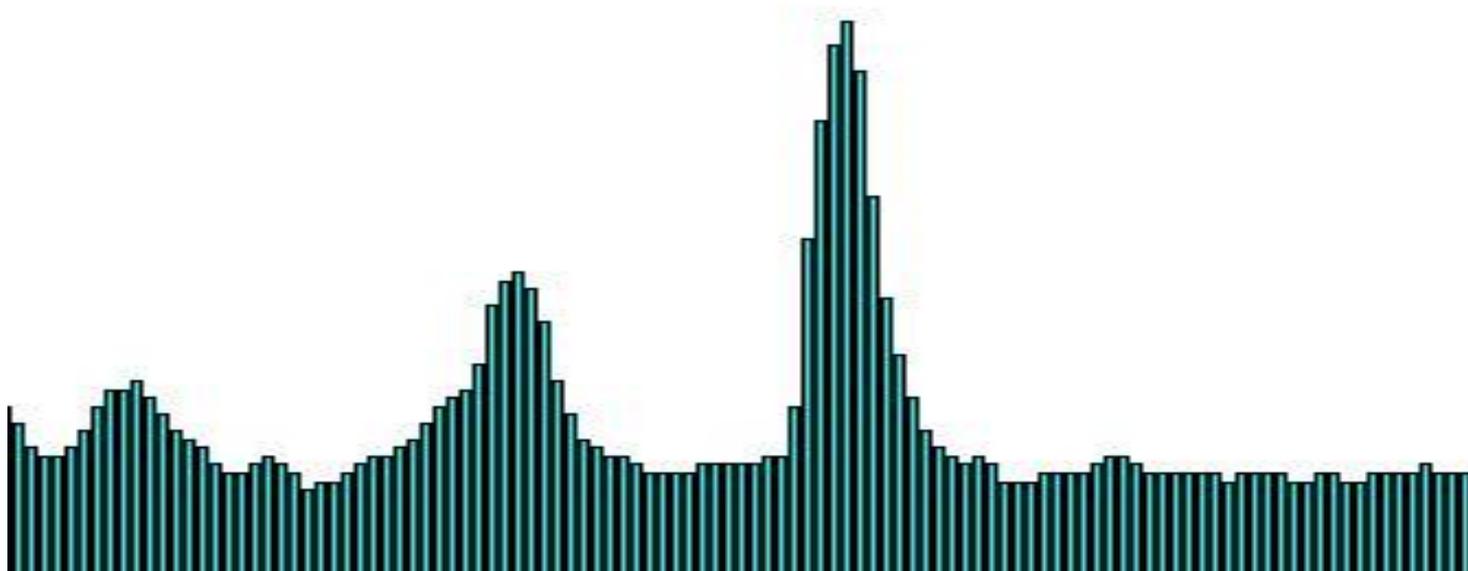
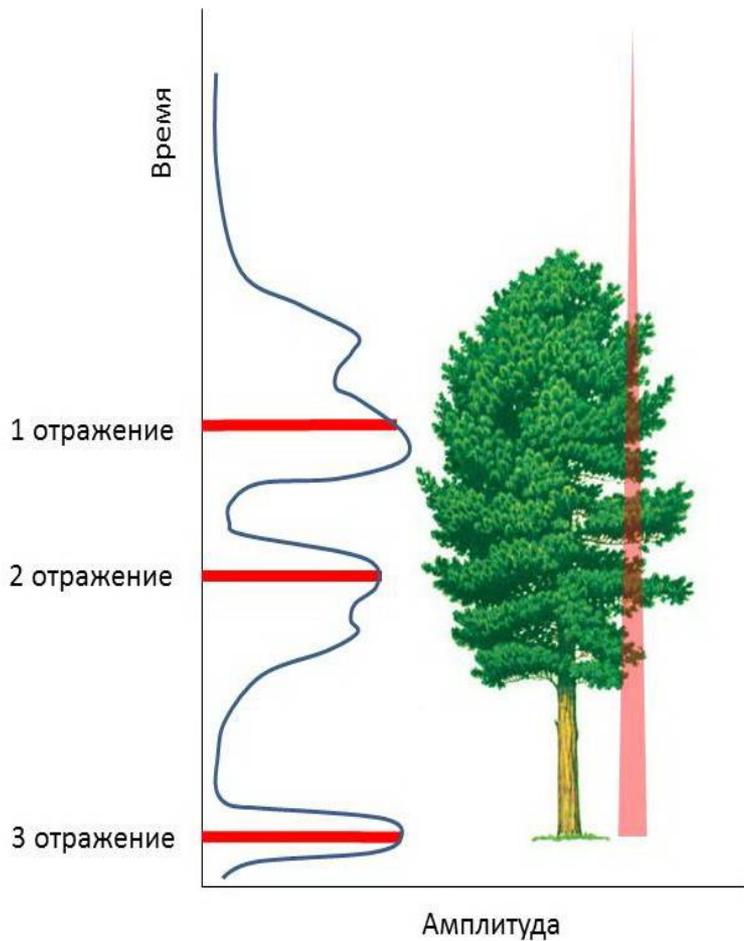


ПО Terrasolid

Использование данных о форме отраженного сигнала (*full waveform*)



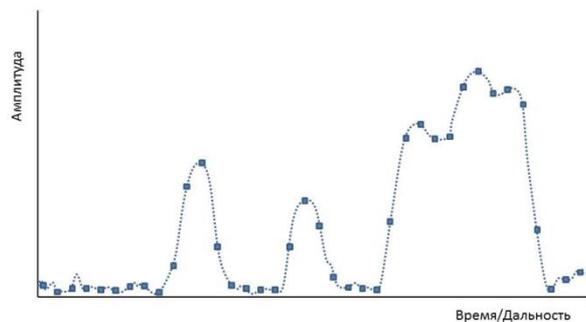
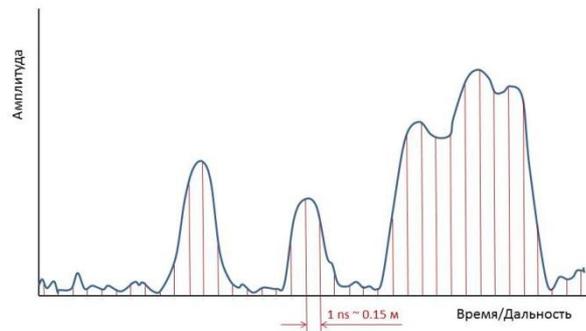
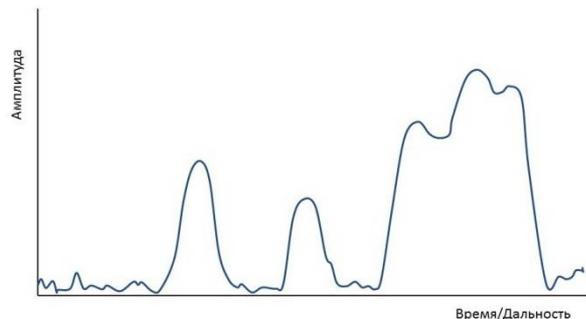


Дискретные системы (DR)

- Регистрация конечного числа отражений от каждого импульса
- XYZ + Intensity
- Разрешение по дальности – единицы метров

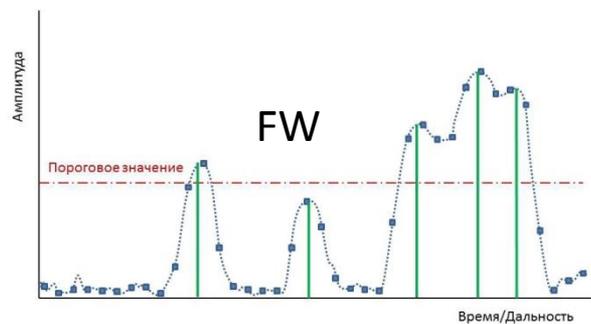
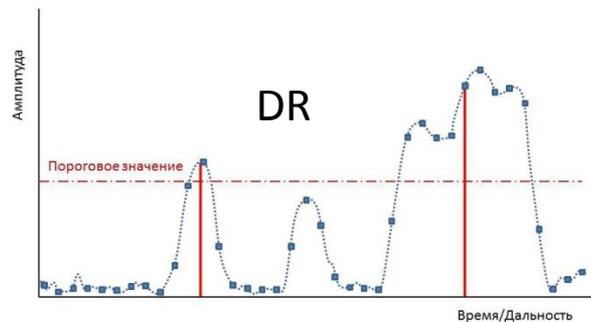
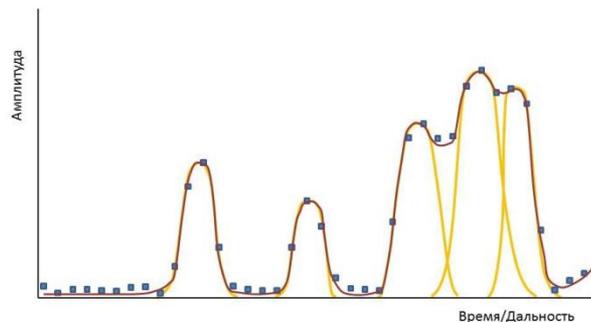
Системы, регистрирующие форму отраженного сигнала (FW)

- Теоретически – неограниченное количество отражений
- Полный (оцифрованный) сигнал
- Разрешение по дальности – единицы дециметров
- Комплексная информация об объектах



Оцифровка сигнала

- Аналоговый сигнал переводится в цифровой вид
- Значения амплитуды фиксируются через равные промежутки времени
- Записывается только полезная часть сигнала
- Дискретизация по времени – 1 ns или 2 ns
- 1 ns соответствует разрешению по дальности ~ 0.15 м
- Амплитуда сигнала – 1 байт
- Запись данных – LAS файл (1.3, 1.4) или внешний файл (WDP)



Анализ формы волны

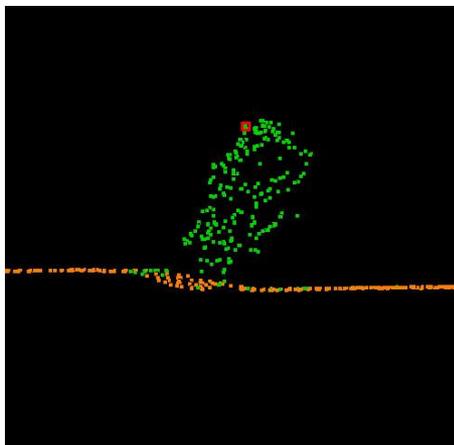
- Постобработка - восстановление формы сигнала из дискретных значений (Гауссова декомпозиция)
- Выделение дополнительных отражений:
 - DR – дискретная система
 - FW – система, регистрирующая форму сигнала
- Косвенное определение характеристик объектов:
 - «гладкость» поверхности
 - угол
 - материал и т.д.
 (например, растительность – земная поверхность)

Функционал Terrasolid, относящийся к анализу формы сигнала

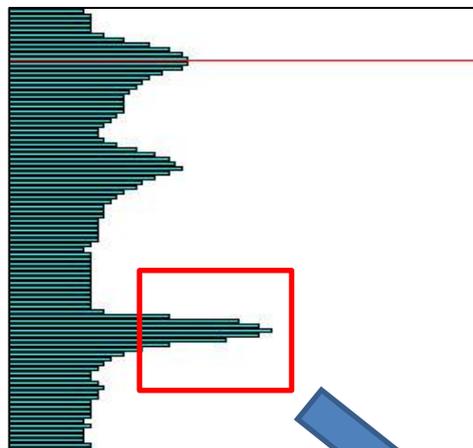
- Импорт данных о форме сигнала из LAS 1.3/1.4 или внешних WDP файлов, привязка к отражениям
- Создание профилей сканеров (эталонное отражение от твердой поверхности) из данных съемки
- Определение дополнительных атрибутов отражений (относительно эталона):
 - длительность («ширина») сигнала (***Echo length***)
 - форма отражения (***Echo normality***)
 - положение максимума сигнала (***Echo position***)
- Визуализация импортированных данных
- Классификация данных на основе полученных дополнительных атрибутов
- Генерация дополнительных отражений от объектов

Визуализация данных о форме сигнала (амплитуда)

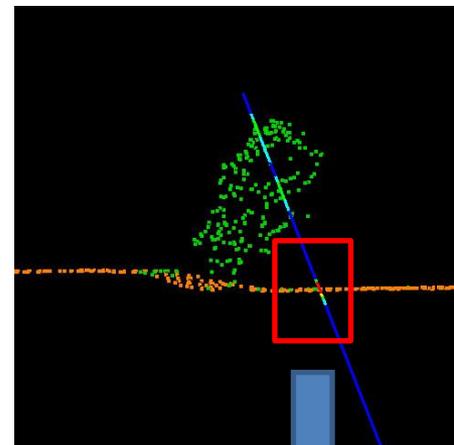
Выбранное отражение



Принятый сигнал

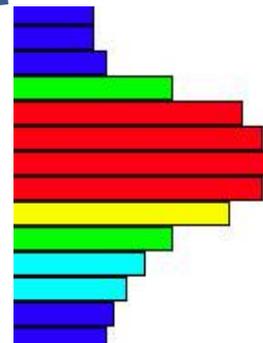


3D отображение



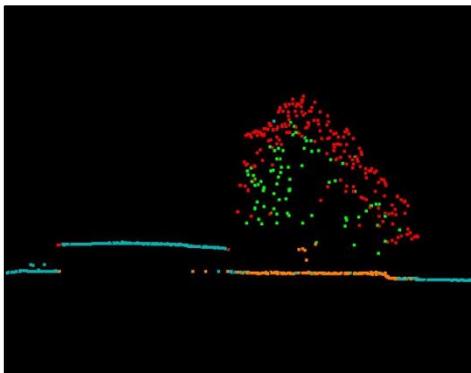
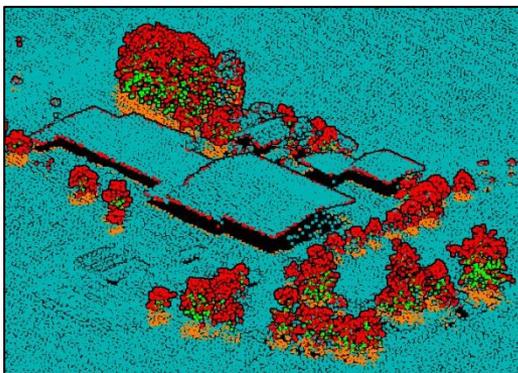
Для любого отражения возможно визуализировать принятый сенсором сигнал:

- График
- 3D объект в рабочем пространстве проекта

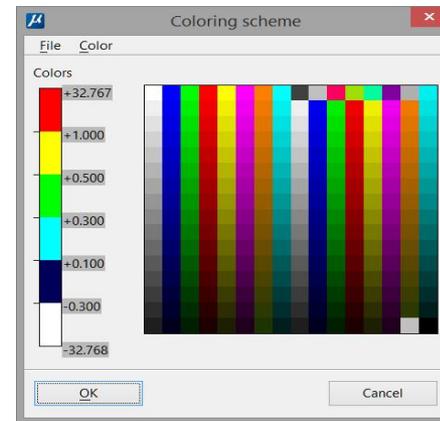
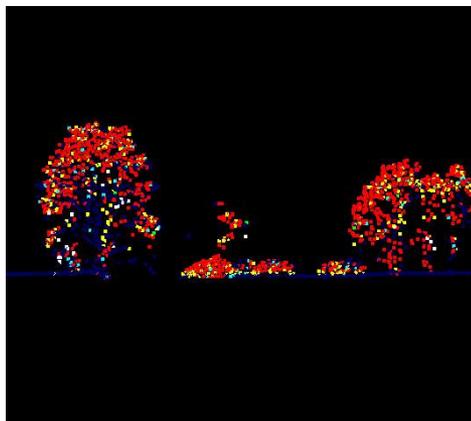
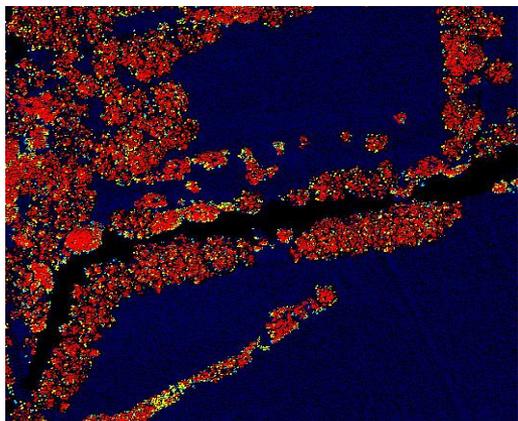


Визуализация данных о форме сигнала (тип отражения / длительность)

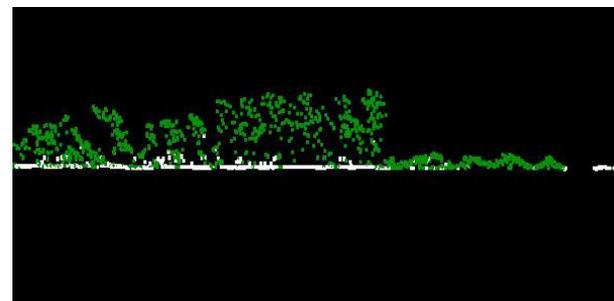
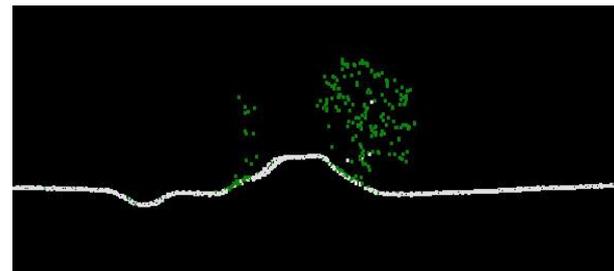
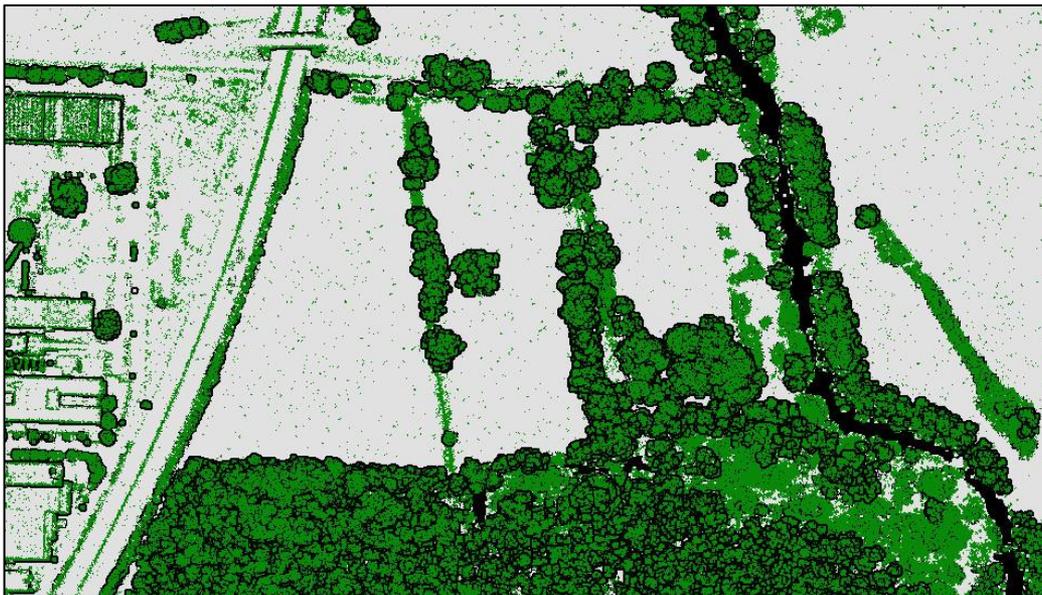
Тип отражения



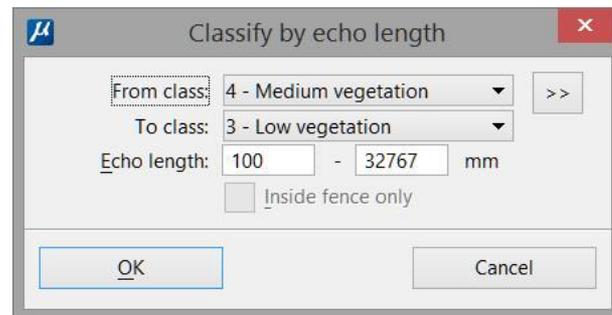
Длительность сигнала



Классификация данных по длительности сигнала

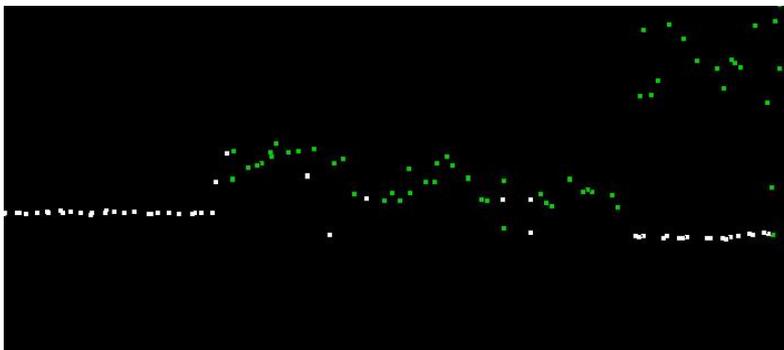


- Совместно с классификацией по типу отражения помогает выделить точки, не относящиеся к земной поверхности
- Актуально для низкой растительности
- Echo length – относительные значения

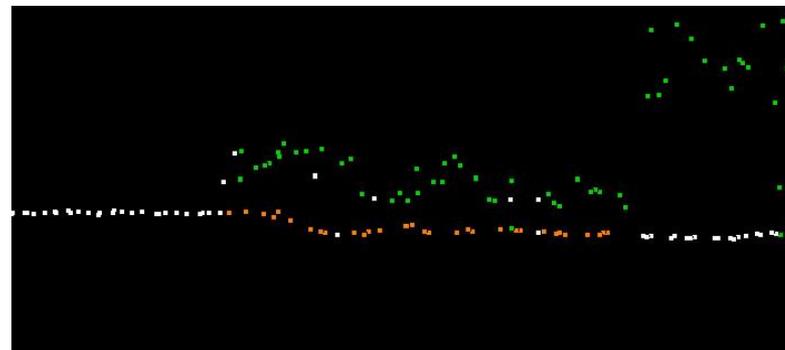


Выделение дополнительных дискретных отражений

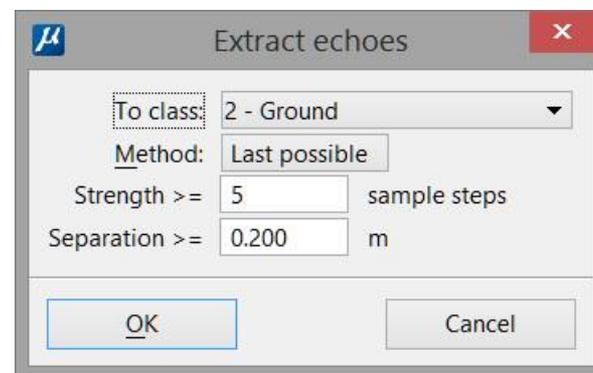
Исходные данные



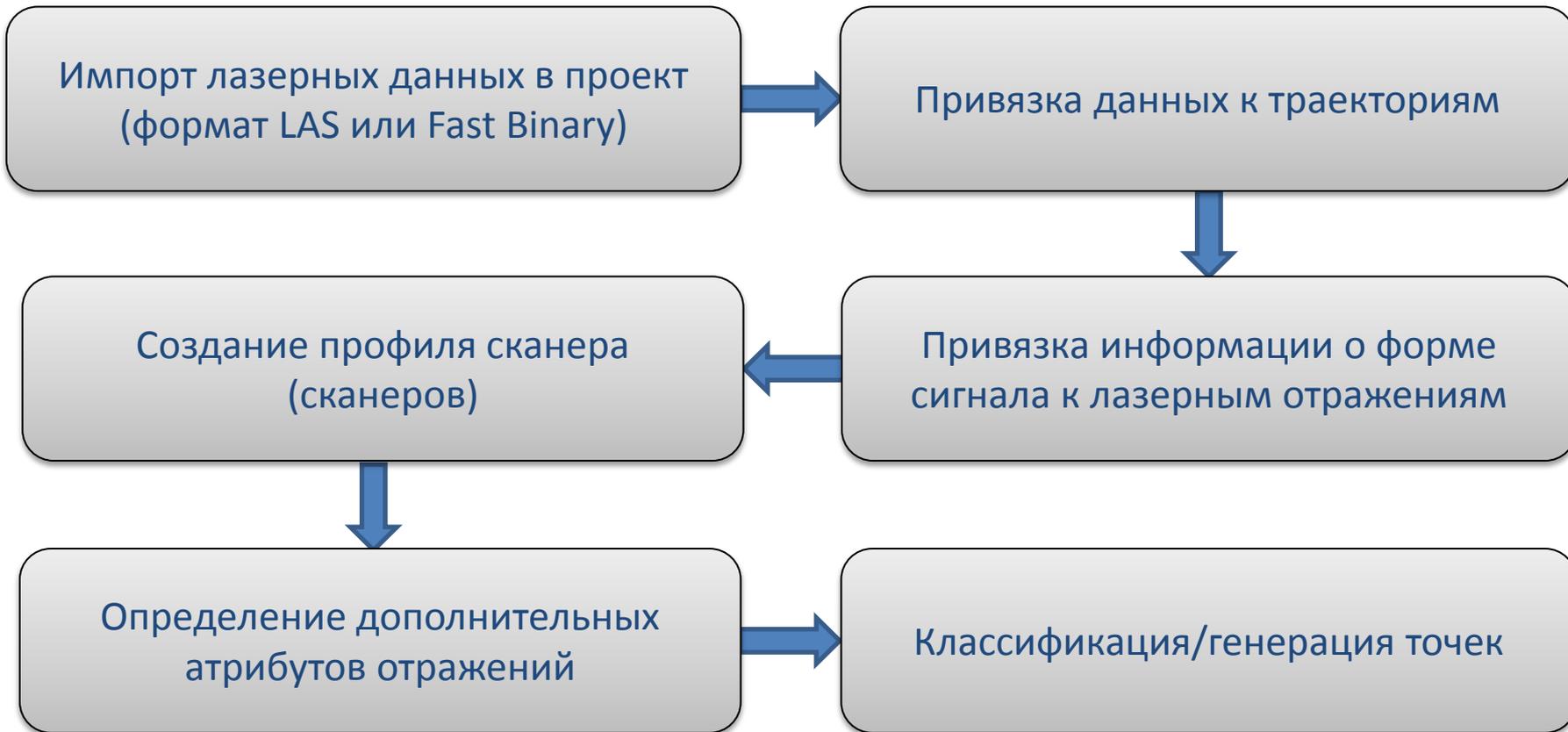
Результат реконструкции



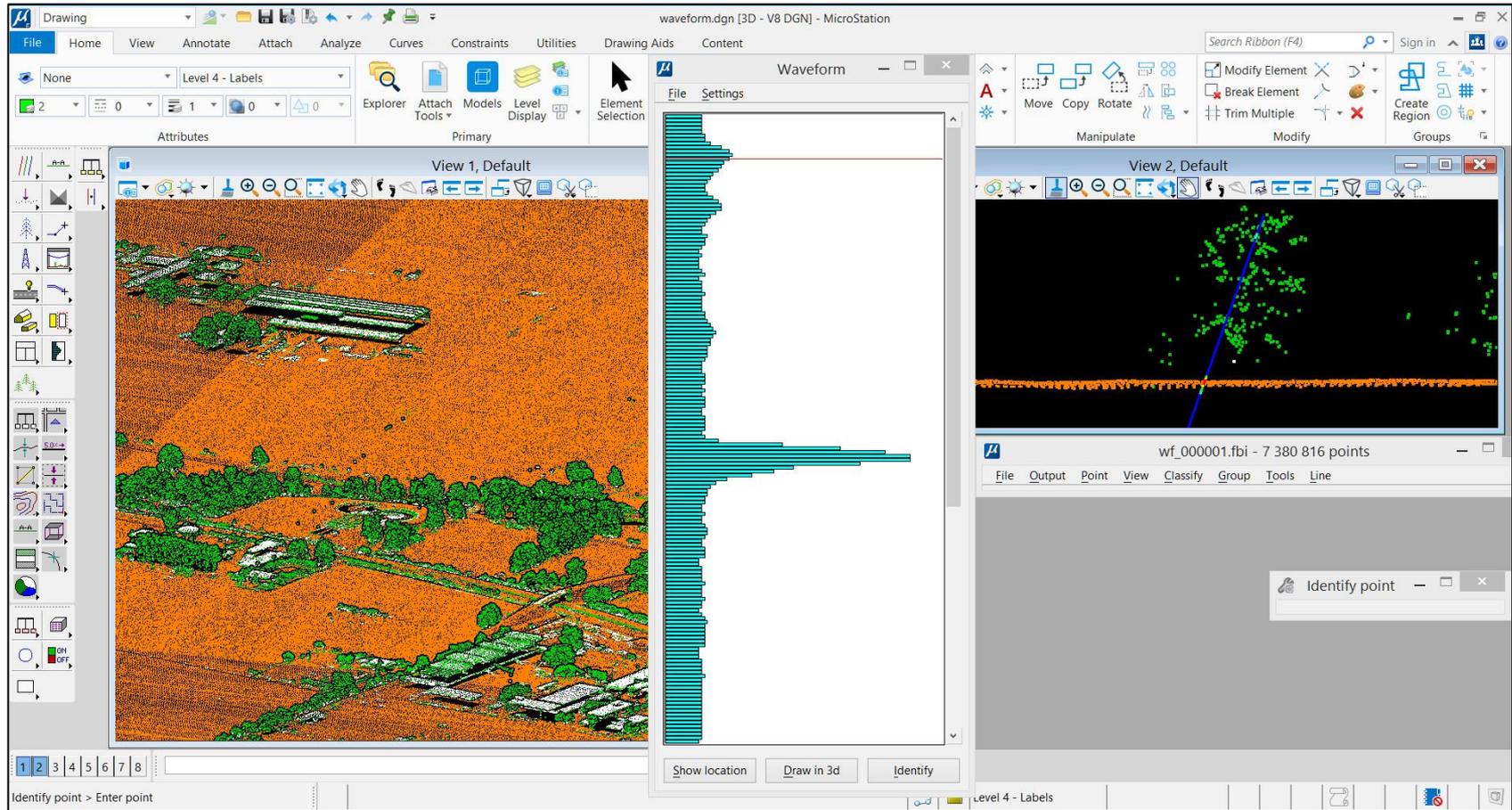
- Применение для локальных областей
- Методы:
 - First possible
 - Last possible
 - All possible
- Параметры:
 - превышение сигнала над шумом
 - дистанция по дальности



Технологические этапы обработки данных о форме сигнала в Terrasolid



Демонстрация функционала



Спасибо за внимание!

Официальный представитель Terrasolid Oy в России

ООО «ГИСвер Интегро»
Москва, ул. Мастеркова, 4
(495) 725-08-78
query@gisw.ru
www.terrasolid-gwi.ru
www.gisw.ru