

# Решение *nanoCAD* Облака точек: переход в 3D-образы

Светлана Пархолуп, к.э.н., директор направления землеустройства, изысканий и генплана ЗАО “Нанософт”  
sp@nanocad.ru

В конце 2017 года компания “Нанософт” пополнила технологическую линейку профессиональных продуктов серии *nanoCAD* новым программным решением, предназначенным для работы с данными 3D-сканирования. В первую очередь оно ориентировано на работу с данными трехмерного лазерного сканирования (LIDAR).

Лазерное сканирование представляет собой технологию, которая позволяет за очень короткое время (дни или даже часы – в зависимости от размеров объекта и сложности его конструкции) полностью построить 3D-модель интересующего объекта или рельефа. В основе этой технологии лежит способность лазерного луча отражаться от наземных объектов или поверхности земли. Основное преимущество использования лазерного сканирования заключается в том, что трехмерная модель, полученная в ходе работы со сканером, является не фотографической (не позволяющей произвести измерения), а реальной. Такая модель состоит из множества точек, каждая из которых обладает своей семантикой в трехмерном пространстве.

Существует несколько видов лазерного сканирования: мобильное лазерное сканирование, воздушное и наземное. Несмотря на то, что первые сканирующие системы появились относительно недавно, технология доказала свою высокую эффективность и теперь активно вытесняет менее производительные методы измерений. Результатом лазерного сканирования объекта является множество сгруппированных по геометрическим признакам точек объекта (так называемое *облако точек*), при обработке которых можно получить достоверную и информативную математическую модель поверхности сканируемого объекта, которую в дальнейшем можно использовать для проектирования или при эксплуатации, а также при составлении смет.

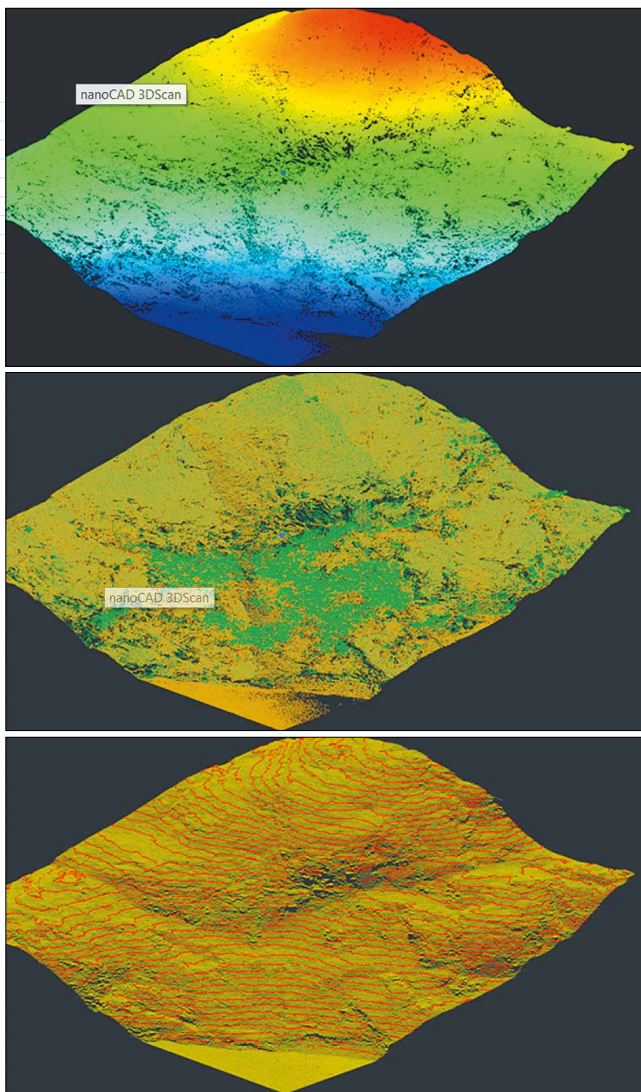
Давайте перечислим плюсы технологии лазерного сканирования. Конечно, в первую очередь это высокая детализация и точность получаемых данных, непревзойденная скорость съемки (от 50 000 до 1 000 000 измерений в секунду). Технология лазерного сканирования просто незаменима при выполнении работ на труднодоступных объектах, а также таких, где нахождение человека нежелательно или невозможно. Кроме того, высокая степень автоматизации практически исключает влияние субъективных факторов. И, наконец, еще одно преимущество: изначальная “трехмерность” получаемых данных.

По результатам сканирования мы получаем гигантский набор точек: от сотен тысяч до нескольких миллионов и даже миллиардов. Его необходимо обработать, и вот тут на помощь нам приходит новый программный продукт линейки *nanoCAD* – “Облака точек”. Уже сейчас программа позволяет анализировать и обрабатывать огромные объемы данных 3D-сканирования. В числе работ, эффективно выполняемых средствами этого программного решения: визуализация данных, регистрация (сшивка) и фильтрация, сегментация и классификация, векторизация, а также выполнение расчетов с использованием неопределенных данных.

Программа *nanoCAD* **Облака точек** располагает инструментами для выполнения следующих задач:

- импортирование точек из файлов популярных форматов (*LAS, BIN, PTS, PTX, PCD, XYZ*);
- предварительная обработка – фильтрация по различным критериям;
- импортирование марок из внешних источников;
- регистрация по маркам и ручной привязке;
- контроль качества регистрации облаков;
- оптимизированное хранение данных с метainформацией (классификация точек, параметры измерений, отсканированный цвет), реализованное с помощью технологии стохастических пространственных деревьев;
- визуализация с использованием широкого спектра методов, фотореалистичное отображение, отображение с поддержкой нескольких видовых экранов;
- построение сечений, назначение областей просмотра, поддержка динамических сечений;
- интеграция облаков точек в рабочую среду *nanoCAD*;
- полуавтоматическая и ручная фильтрация данных;
- классификация с помощью ручных и полуавтоматических инструментов;
- автоматическая идентификация земли;
- создание триангуляционных моделей, включая цифровую модель рельефа (*DEM*);
- полуавтоматическая и ручная векторизация;
- измерения длин и площадей;
- вычисление прямых объемов по данным облаков точек и проектных поверхностей.

С первой версии программа обладает уникальным мощным ядром и может эффективно обрабатывать облака, объединяющие до



*Автоматическое выделение земли и создание цифровой модели рельефа (DEM)*

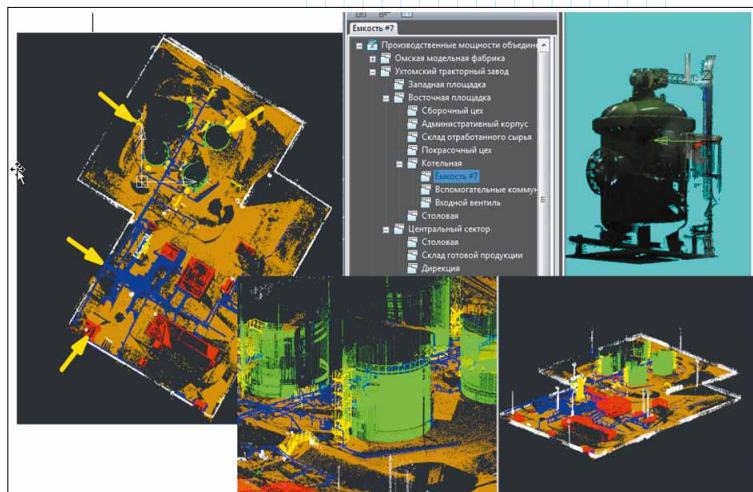
перемещаться в нужное место еще неструктурированной модели. Единоразово создав такой “пространственный индекс” отсканированного объекта, можно решать различные задачи. Например, отслеживать ход строительства, периодически обновляя сканы в едином проекте и буквально одним кликом контролируя состояние критически важных участков. Ну и, конечно, какой же толк от загруженного в проект облака, если нельзя заглянуть внутрь? Для исследования внутренних полостей используется аппарат разрезов и сечений, работающий в синхронном многооконном режиме. Сечение можно задавать в одном видовом экране, а результат наблюдать в другой проекции. По результатам сечения облака плоскостью формируется растровое изображение, доступное для обработки включенными в программу мощными средствами векторизации.

Кроме того, **nanoCAD Облака точек** предоставляет расширенный программный интерфейс (API) для создания пользовательских приложений на платформе **nanoCAD**, а полная интеграция со средой **nanoCAD** обеспечивает возможность взаимодействия со сторонними вертикальными приложениями.

Мы продолжаем развивать наш новый продукт, и одним из базовых направлений его развития считаем разработку функционала сравнения облаков точек и векторных моделей. Сначала функция будет работать с моделями, созданными в “родных” для платформы **nanoCAD** программах, а в дальнейшем и с моделями, импортированными из других приложений.

Постоянное совершенствование решений для обработки данных повышает их производительность, обогащает эти решения новыми функциями. Уже сейчас такие программы располагают практически неограниченными возможностями обработки информации, полученной при лазерном сканировании объектов любого типа и любой сложности. 🌐

2.5 млрд. точек. Разобраться с огромным массивом пространственных данных помогают удобные средства навигации. В распоряжении пользователя не только все предоставляемые платформой **nanoCAD** возможности (свободная орбита, проход, облёт), но и специальные средства обработки облаков точек: отсечение плоскостями, задание вложенных областей видимости и т.д. Специально разработанный для облаков точек инструмент сегментации позволяет определить в пространстве позиции камеры (точки и направления взгляда). Применяя этот инструмент в сочетании с механизмами отсечения – управлением видимостью облаков, – пользователь получает возможность создать иерархическое дерево, описывающее отсканированную модель, и быстро



*Сегментация*