

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Ланденко В.О., Парасочка А.В., Галай Е.А.

Волков К.А. – к.т.н.
Конопелько В.К. – д.т.н., профессор

В настоящее время, воздушное сканирование земной поверхности является одним из самых современных видов съемки, позволяющий получить информацию о местности. В последнее десятилетие данные воздушного лазерного сканирования все чаще начинают применять, как при проектировании, так и при мониторинге различных объектов инфраструктуры и природных процессов. Данный метод находит применение в строительстве, автомобильной отрасли, архитектуре, нефтегазовой отрасли, электроэнергетике и других областях.

Воздушное лазерное сканирование (лидарная аэросъемка) заключается в оптико-механическом сканировании местности лазерным излучением, пульсирующим с высокой частотой (например, 150 кГц), приеме и регистрации отраженного от поверхности объекта сигнала (импульса), определении дальности от точки излучения до точки отражения и вычисления координат точки отражения. Для обеспечения возможности вычисления координат точек лазерных отражений (ТЛО) система воздушного лазерного сканирования (аэросъемочный лидар) имеет в своем составе систему определения положения и ориентации, обеспечивающую на основе ГЛОНАСС и инерциальных измерений определение положения и ориентации сканирующей лазерной системы в момент испускания импульса. Это позволяет получить облако точек лазерных отражений с известными пространственными координатами, обладающее высокой плотностью (несколько точек на м²).



Рис. 1 – Воздушное лазерное сканирование, с использованием систем спутниковой навигации

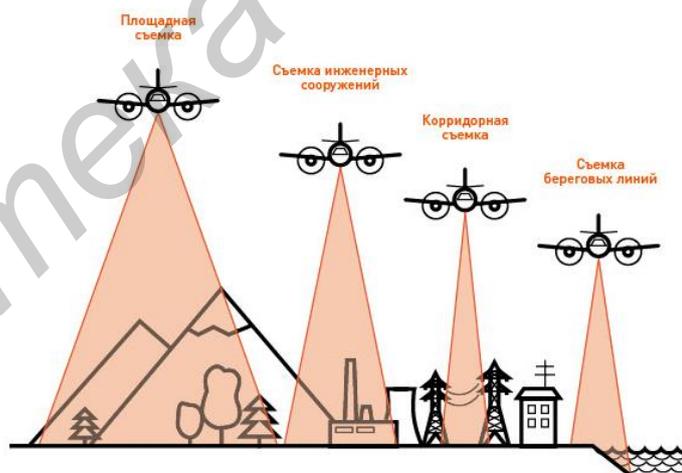


Рис. 2 – Виды воздушного лазерного сканирования

Основные характеристики системы:

1. Система лидар позволяет с воздушного судна измерять расстояния до всех видимых объектов на поверхности земли, полет проходит на высоте 500-1500 м. С
2. а одну секунду выполняется порядка 300 тысяч измерений (точек) на поверхности объектов. З
3. а один пролёт с борта снимается полоса поверхности земли в 60 градусов. З
4. точность данных, полученных системой лидар, зависит от используемого оборудования и условий полёта и обычно точность составляет 5 – 15 см. Т
5. как правило, во время полёта выполняется видеосъемка и аэрофотосъемка исследуемой территории земли, что позволяет получить в результате 3D-видео и ортофотопланы. К

Преимущества технологии ВЛС:

1. Результатом лазерного сканирования является огромный массив измерений (облако точек), представленный в единой системе координат, который после постобработки преобразуется в топографические планы масштаба от 1:1000 и трёхмерные цифровые модели местности. Р
2. Высокая детальность получаемых материалов. В
3. Все данные поступают сразу в цифровом виде. В
4. Возможность получения истинного рельефа таких труднодоступных и зачастую обременительных для съёмки традиционными методами мест как: тундра, пустыня, заснеженная территория. В

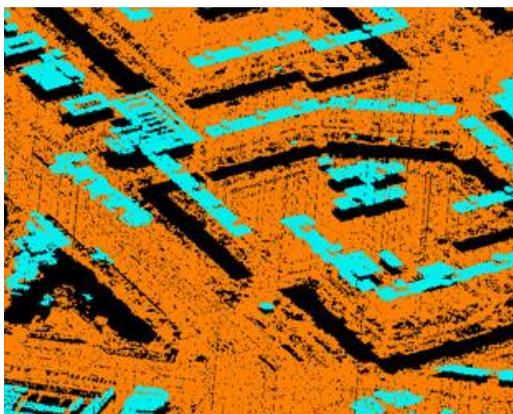


Рис. 3 - Облако точек лазерных отражений для застроенной территории

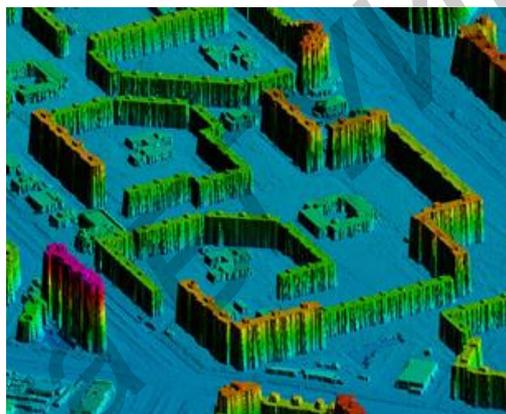


Рис. 4 - 3-мерная модель местности, построенная по ТЛО, представленная сеткой треугольников

Сферы применения воздушного лазерного сканирования:

1. Топографическая съёмка рельефа и создание цифровых моделей рельефа высокой точности и подробности; в решении этой задачи лидарная съёмка имеет неоспоримые преимущества, т. к. эта технология обеспечивает высокую точность съёмки и плотность точек и позволяет получить координаты точек лазерных отражений даже в залесенной местности под кронами деревьев.
2. Создание сеточных трёхмерных моделей местности и объектов местности (моделей поверхности).
3. Создание 3D моделей зданий и сооружений, застроенных территорий.
4. Обследование электротехнических объектов (высоковольтных ЛЭП, подстанций и проч.).
5. Обследование объектов транспортной инфраструктуры.
6. Батиметрическая съёмка внутренних водоемов и шельфа.
7. Инвентаризация и мониторинг лесов.
8. Инвентаризация земельно-имущественного комплекса.
9. Мониторинг крупных инженерных объектов, например, открытых разработок полезных ископаемых.

Список использованных источников:

1. Allen, S. Seeing into the Past: Creating a 3D Modeling Pipeline for Archaeological Visualization [текст] / S. Allen, P. Feiner, A. Troccoli, H. Bcnko, E. Ishak, B. Smith. - Department of Computer Science, Columbia University. New York, NY, 2004. – англ.
2. Andreas Rietdorf «Automatisierte Auswertung und Kalibrierung von scannenden Messsystemen mit tachymetrischem Messprinzip» - Munhen 2005.
3. Crassidis, J.L. Sigma-point kalman filtering for integrated gps and inertial navigation [Blechnic resource] / J.L. Crassidis. -2005. - 24 p. - англ. Режим доступа http://www.acsu.buffalo.edu/~%7ejohnnc/gpsins_qnc05.pdf
4. A new calibration system of a non-metric digital camera [текст] / R. Matsuoka и др.// Procs. 6th Conference on Optical 3-D Measurement Techniques, pp. 130-137. Zurich, Switzerland. September 22-25, 2003.
5. Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середо-Н19 ВИЧ, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.Л. Широкова. - Новосибирск: СГГА, 2009. - 261 с. ISBN 978-5-87693-336-2.