

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

С.Н. Черкесов (НИПИ «ИнжГео», Краснодар)

В 1970 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал на Краснодарском заводе тензометрических приборов. В 1977 г. окончил Кубанский государственный университет по специальности «географ». Затем работал в КубаньГипроводхоз, СевКавТИСИЗ (1977 г.), Краснодарском архитектурном техникуме (1980 г.), Тюменском институте природных газов (1988 г.), ГСПИ (1988 г.), Геоцентр (1988 г.), ЮЖИМЗ (Краснодар, 1995 г.), Термнефтепроект (Краснодар, 1997 г.). С 2001 г. работает в ЗАО НИПИ «ИнжГео», в настоящее время — директор по проекту «Харьяга–Индига».

Воздушное лазерное сканирование (лазерная локация) является в настоящее время одним из наиболее эффективных и перспективных методов сбора пространственных данных для крупномасштабного топографического картографирования, а также оказывает позитивное влияние на группу смежных прикладных дисциплин — геодезию, фотограмметрию, картографию. Применение лазерного сканирования позволяет выполнять значительно большие объемы работ в меньшие сроки по сравнению с традиционной топографической съемкой.

В 2006 г. НИПИ «ИнжГео» приобрел аэросъемочную систему лазерного картографирования ALTM-3100 производства Ortech, Inc. (Канада) у российского дилера — компании «ГеоЛИДАР». Благодаря помощи специалистов компании «ГеоЛИДАР», квалификации и упорству исполнителей ЗАО НИПИ «ИнжГео» система ALTM-3100 была оперативно освоена и внедрена в производство. Это ознаменовало переход производства инженерно-изыскательских работ на новый уровень.

Съемочный комплекс, используемый компанией «ИнжГео», включает в себя лазерный сканер (сенсор, блок управления), систему прямого геопозиционирования, цифровой фотоаппарат, дисплей пилота, ноутбук,

программное обеспечение для первичной обработки данных (Applanix POSPac) и для моделирования и создания планов (Altaxis, Microstation (Terra), Autodesk Civil 3D, Erdas Imagine).

Его основными функциональными компонентами являются:

- сканирующий блок (рис. 1), отвечающий за генерацию лазерных импульсов, прием отраженного сигнала, определение наклонной дальности до точки отражения и управление разверткой;

- бортовой навигационный комплекс (рис. 2), позволяющий выполнять совместную обработку данных приемников GPS (GPS/ГЛОНАСС) и инерциальной системы IMU в режиме реального времени, обеспечивая каждое первичное лазерно-локационное измерение полным набором элементов внешнего ориентирования, что дает возможность с использованием значений наклонной дальности и угла сканирова-



Рис. 1
Сканирующий блок,
установленный на самолете



Рис. 2
Бортовой измерительный
комплекс

ния определить геодезические координаты наземных точек, в которых произошло отражение зондирующих лазерных импульсов;

- сеть наземных базовых станций GPS/ГЛОНАСС, обеспечивающих дифференциальную коррекцию данных бортовых приемников GPS и GPS/ГЛОНАСС.

Программное обеспечение постобработки с использованием зарегистрированных в полете данных, а также информации об атмосферных условиях, характеристиках оборудования и других связанных параметров позволяет сгенерировать наборы XYZ-геодезических координат точек отражения зондирующих лазерных импульсов. При этом для каждой точки регистрируется интенсивность отраженного сигнала.

В совокупности указанные лазерные точки образуют некоторый образ наблюдаемого объек-

та, который принято называть лазерно-локационным изображением или «облаком точек» (рис. 3). Собственно, этим процессом получения «облака точек» с высоким пространственным разрешением система лазерного картографирования и отличается от обычных систем получения изображений.

Лазерно-локационная технология позволяет создавать высокоточные:

- цифровые модели местности (рис. 4) и сложных инженерных объектов;

- цифровые модели рельефа (даже под кронами деревьев);

- орто- и фотоизображения.

Лазерно-локационная система ALTM-3100 обладает следующими преимуществами, которые используются в работе специалистов «ИнжГео»:

- позволяет выполнять работы в ночное время;

- обеспечивает разделение кроны деревьев и поверхности земли за счет фиксации до 4 отражений от одного зондирующего импульса;

- обеспечивает производительность до 1000 км² за один рабочий день;

- может использоваться совместно с цифровыми аэрофотоаппаратами;

- может использоваться с приемниками GPS и GPS/ГЛОНАСС различных производителей;

- позволяет выполнять измерения с отечественных летатель-

ных аппаратов;

- обеспечивает экономическую эффективность использования в тех условиях, когда применение других методов крайне затруднительно.

С появлением в компании «ИнжГео» аэрозъемочной системы лазерного картографирования ALTM-3100 проведение изыскательских работ больше не требует привлечения большого количества специалистов, материальных ресурсов и временных затрат.

Лазерная система ALTM-3100 прекрасно зарекомендовала себя при осуществлении работ по магистральному нефтепроводу «Восточная Сибирь — Тихий океан» на участке, протяженностью 464 км. Также был выполнен полный объем работ по лазерному сканированию трассы нефтепровода «Харьяга — Индига», протяженностью около 400 км, сканирование участка трассы нефтепровода «Хадыженск — Краснодар» (рис. 5), а также объектов, строящихся в рамках программы подготовки к Олимпиаде в Сочи. Перечисленные работы были проведены на высоком качественном уровне.

С помощью системы ALTM-3100 можно выполнять оценку объема выработки в карьере за любой промежуток времени или проводить мониторинг развития оползневого участка или эрозированного склона.

Особенность применения системы ALTM-3100 специалистами

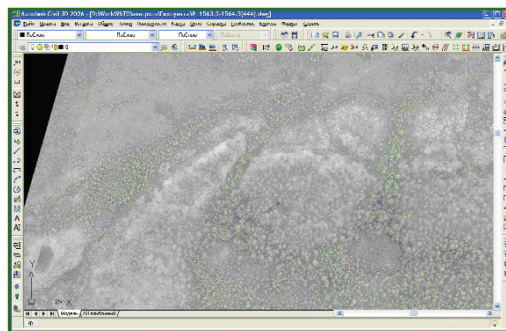


Рис. 3
Лазерно-локационное изображение

ЗАО «НИПИ «ИнжГео» заключается в том, что работы по лазерному сканированию объектов выполнялись вместо традиционной

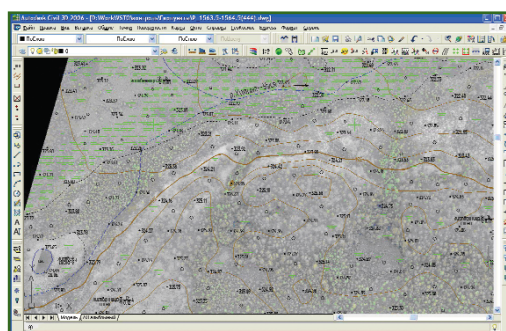


Рис. 4
Цифровая модель местности, построенная по результатам воздушной лазерной локации

топографической съемки, а не «поверх» уже выполненных работ.

Этот метод наиболее выгоден, так как при минимальных финансовых и временных затратах достигается высокая производительность полевых работ, что, в свою очередь, положительно влияет на стоимость, качество и быстроту проведения инженерных изысканий и проектирования.



Рис. 5
Один из объектов, при съемке которого использовалась лазерная система ALTM-3100

RESUME

The ALTM-3100 airborne laser scanning system capabilities are presented. The «IngGeo» Co. purchased the scanner in 2006. The data obtained while surveying the oil mains as well as the objects being constructed within the framework of preparing for the Olympic Games in Sochi is described.

Р.С. к статье С.Н. Черкесова

Редакция журнала «Геопрофи» обратилась к генеральному директору компании «ГеоЛИДАР» Е.М. Медведеву с просьбой прокомментировать результаты применения аэросъемочной системы лазерного картографирования ALTM-3100, представленные в статье.

Хотел бы начать с выражения благодарности редакции «Геопрофи» за предоставленную мне возможность ознакомиться со статьей С.Н. Черкесова до выхода журнала из печати. Статью прочел с большим интересом, даже, несмотря на то, что по долгу своей работы в течение последнего года был в курсе всех нюансов процесса поставки, приемки, обучения персонала НИПИ «ИнжГео» и ввода в эксплуатацию аэросъемочного комплекса ALTM-3100.

Такой крупный заказ на поставку комплекса аэросъемочных средств — несомненный коммерческий успех, который еще раз доказывает правильность концептуальных установок компании:

— максимальное внимание к интересам заказчика. Ни при каких обстоятельствах компания «ГеоЛИДАР» не оставит клиента с

новой, по началу неподъемной для него, лазерно-локационной технологией, требующей от пользователя вдумчивого осмысления, многомесячной теоретической подготовки и упорных тренировок в условиях реальных аэросъемочных проектов;

— компания «ГеоЛИДАР» не «торгует» аэросъемочной техникой, а поставляет и внедряет законченные аэросъемочные технологии;

— комплексный характер деятельности компании.

Конечно, дистрибуция высокотехнологического оптико-электронного оборудования и программного обеспечения — это масса вопросов чисто коммерческого и маркетингового содержания, типичных для данного вида деятельности. К счастью, деятельность компании «ГеоЛИДАР» этим не ограничивается. Наши сотрудники ведут собственные научные и опытно-конструкторские работы, программные разработки, мы выпускаем научно-техническую и популярную литературу, организуем конференции, семинары и мастер-классы.

Эти «нетрадиционные» для «торговой» компании виды деятельнос-

ти, на первый взгляд, не имеют коммерческой ценности для реализации основной миссии. На самом деле, именно они в наибольшей степени и помогают. Потому что, во-первых, нам не скучно, поэтому мы работаем легко и качественно, а во-вторых, наша, без ложной скромности, подвижническая жизненная позиция импонирует клиентам. Доверить несколько сотен тысяч долларов морально легче именно такой компании.

Если говорить о конкретном проекте с НИПИ «ИнжГео», то, следует отметить, что в этот раз нам действительно повезло с Заказчиком. Мы имели дело с одной из наиболее сильных, крупных и компетентных компаний в России, занятых топографо-геодезической и проектно-изыскательной деятельностью. Приятно сознавать, что с обеих сторон имела место абсолютно правильная организация работы, позволившая НИПИ «ИнжГео» не потерять ни единого дня на «вхождение в тему» и отработать аэросъемочный сезон 2006 года с максимальной эффективностью.

Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»)