



Опыт применения лазерно-локационных технологий в электроэнергетической отрасли

Компания "Геокосмос" была основана в 1993 году. Ее создатель и бессменный руководитель — Сергей Мельников. Под его руководством опытные специалисты, прошедшие классическую школу советской геодезии, решили объединиться для того, чтобы с помощью современных технологий предложить заказчикам из самых различных областей промышленности новые формы представления геопространственной информации - цифровые карты и планы всего масштабного ряда, трехмерные цифровые модели местности, рельефа и инженерных объектов.

Приоритетом компании являются инновации. Вся история фирмы и ее сегодняшний день связаны с использованием в работе и внедрением новейших технологий и средств производства топографо-геодезических работ.

Компания "Геокосмос" оснащена самым современным оборудованием и программным обеспечением для проведения топографо-геодезических работ, обработки данных и выдачи готовой продукции. Некоторое оборудование - первое, иногда единственное в России и странах Восточной Европы, например, полноформатная цифровая аэрокамера высокого разрешения Vexcel UltraCAM-D и программный пакет Geokosmos 3D Modeler, с помощью которого можно оперативно просматривать и обрабатывать большие объемы данных, полученные с помощью лазерного сканирования.

В ведении Федеральной Сетевой Компании (ФСК) ЕЭС находится огромное и сложное электросетевое хозяйство. Одна только протяженность высоковольтных линий электропередачи составляет более 45000 км!

Не подлежит сомнению тот факт, что необходимо осуществлять постоянное техническое обслуживание линий электропередачи, заменять вышедшие из строя компоненты, выявлять неисправности, очищать просеки от растительности.

А взятый страной курс на энергетическую безопасность обязывает делать это максимально эффективно, с применением самых передовых технологий.

В основу методики сбора данных по объектам электросетевого хозяйства ФСК ЕЭС положило комплексное воздушное обследование линий электропередачи. Эту задачу было доверено решать компании "Геокосмос" — пионеру и лидеру на российском рынке услуг по крупномасштабному картографированию и созданию трехмерных моделей с помощью технологии лазерного сканирования.

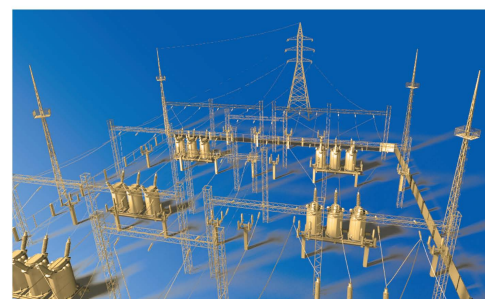
И, нужно сказать, что "Геокосмос" в составе консорциума успешно выполнил и продолжает выполнять комплекс работ по созданию Корпоративной Системы Управления Пространственно-Распределенными Ресурсами ФСК ЕЭС России.

Конечно, обследование электросетевого хозяйства велось и раньше. Но традиционные способы требовали длительного времени — месяцев и даже лет тяжелой кропотливой работы. Ведь количество энергообъектов в стране колоссально, а территория, на которой они находятся огромна. Традиционными методами сложно получить детальную картину состояния объектов энергетического хозяйства, например, провисы проводов, деформации, оценить линейные размеры и формы сложных инженерных объектов, Традиционная съемка рельефа местности, как правило, требует больших временных и финансовых затрат и не дает детальной картины микроформ рельефа, многое очень сильно зависит от опыта и квалификации исполнителя работ. Если к тому же принять во внимание разнообразные, часто суровые, климатические условия нашей страны, большие объемы информации и необходимость проведения работ в сжатые сроки, то становится ясно, как далеки традиционные методы измерений от совершенства и от все более и более возрастающих требований времени.

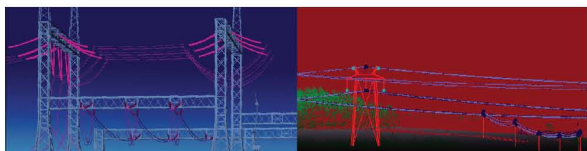
Теперь же, благодаря самым инновационным и эффективным технологиям проведения инженерно-геодезических изысканий, основанным на применении современных методов воздушного лазерного сканирования (лазерно-локационной или лидарной съемки) в сочетании с цифровой аэрофотосъемкой, получение и обработка данных стали вестись быстрыми, можно сказать, революционными темпами.

Для неискушенного наблюдателя со стороны все выглядит довольно просто — над ЛЭП, проложенной, к примеру, сквозь тайгу, летает вертолет, оснащенный специальным оборудованием. Лазерный сканер с точностью до нескольких сантиметров "сканирует" обследуемый объект и местность. Полученные данные обрабатываются с помощью специальных программ, а затем используются на практике.

Такую технологию отличает, во-первых, высочайшая производительность — за один аэросъемочный день можно снять ЛЭП или другой линейный объект протяженностью 200-300 км. Во-вторых, важнейшим фактором является сочетание полноты собираемой пространственной информации с ее высокой точностью, обеспечивающей надежное решение многих задач обследования электроэнергетических объектов. Ведь лидарная съемка с борта воздушного судна позволяет получить уже во время полета пространственные координаты огромного количества точек как поверхности земли, на которой расположены объекты, так и самих объектов. Например, при выполнении лидарной съемки линий электропередачи применяется плотность сканирования до 10 точек на кв. м., что обеспечивает получение детальной модели всех значимых компонентов линии и создает условия для точного определения их пространственного положения.



Так, по лазерно-локационным данным возможно определение типа снятой опоры. При этом плановое положение деталей объекта может быть определено с точностью не хуже 0,2 м, а высоты — 0,15 м. А точность выполнения геометрических измерений, определения стрел провеса, габаритов по лазерно-лока-



ционным моделям еще выше и составляет, как правило, 5-7 см.

Кроме того, цифровая аэрофотосъемка, выполняемая одновременно с лидарной съемкой с применением средне- или крупноформатных цифровых аэрофотоаппаратов, предоставляет дополнительную возможность сбора информации об объекте и окружающей местности, поскольку цифровой аэрофотоснимок обладает высокими измерительными и дешифровочными качествами.

Лидарная съемка в отличие от обычной аэрофотосъемки в значительной степени свободна от сезонных ограничений, связанных с наличием лиственного покрова, и позволяет определять пространственные координаты точек объектов и поверхности Земли под кронами деревьев.

Компания "Геокосмос" для выполнения задач, поставленных перед ней заказчиками, также использует технологию наземного лазерного сканирования. Применение подобных инструментов позволяет значительно расширить область решаемых задач: создание высокоточных цифровых моделей сложных технологических объектов и узлов (таких, например, как электрические подстанции) для целей проектирования, реконструкции и капитального строительства, мониторинга, паспортизации и т.д.

На физическом уровне наземное лазерное сканирование построено на тех же принципах производства измерений, что и воздушное лазерное сканирование. Наземное сканирование позволяет обеспечить большую плотность и точность точек лазерных отражений и, следовательно, более высокий уровень детализации съемки.

По данным, полученным в результате воздушной и наземной лазерной съемки, создаются в короткие сроки цифровые карты, планы, ортофотопланы линейных и площадных объектов всего масштабно-го ряда вплоть до масштаба 1:500, трех-

мерные цифровые модели рельефа и местности, высокоточные трехмерные модели сложных инженерных объектов. Новые технологии трехмерного лазерного сканирования по достоинству оценили железнодорожники, нефтяники, газовики и, конечно же, энергетики. Выходная продукция "Геокосмос" позволяет эффективно решать многие задачи отрасли: общий контроль технического состояния объектов, выявление неисправностей,

планирование работ по строительству, проектированию, реконструкции, модернизации объектов, оценка экологической опасности, связанной с эксплуатацией объектов, оптимизация работы, инвентаризация, землеустройство и др.

Многолетний опыт применения технологий лазерного сканирования компанией "Геокосмос" и высочайшее качество выполнения работ определили выбор РАО ЕЭС: с 2003 года "Геокосмос" входит в состав консорциума для проведения комплекса работ по созданию Корпоративной Системы Управления Пространственно-Распределенными Ресурсам ФСК ЕЭС России.

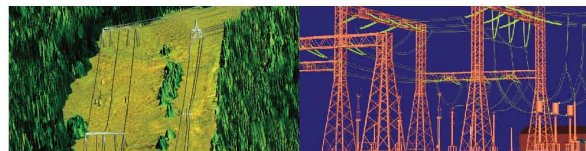
Задачи, решение которых РАО ЕЭС доверило компании "Геокосмос", весьма масштабны. Во-первых, это определение технической политики в области использования аэросъемочных и геодезических технологий обследования электрических сетей. "Геокосмос" также обосновывает и делает выбор необходимого аэросъемочного оборудования для летающих лабораторий: лазерно-локационного, аэрофотографического, спутникового навигационного (GPS, GLONASS), инфракрасного и ультрафиолетового диапазона. Компания занимается разработкой специализированного программного и методического обеспечения по обработке аэросъемочных данных электрических сетей, созданием семантических моделей линий, фотокарт. Результаты работ передаются в базы данных мониторинга состояния электрических сетей ФСК ЕЭС. И, наконец, компания "Геокосмос" непосредственно с помощью собственных аэросъемочных средств занимается организацией обследования, сбора и обработки исходных данных воздушного лазерного сканирования объектов инфраструктуры ФСК ЕЭС.

Так, "Геокосмосом" уже была проведена лазерно-локационная съемка Межси-

стемных Электрических Сетей (МЭС) Юга, Урала, Центра, Волги РАО "ЕЭС России" общей протяженностью 9250 км. Для этого использовались современные аэросъемочные и геодезические средства: воздушный лазерный сканер ALTM 2050, GPS приемники Trimble 5700. Для обработки аэросъемочных данных используется программный пакет ALTEXIS, также разработанный в компании "Геокосмос" для проведения комплексного анализа лазерно-локационных данных и, в частности, для создания векторных моделей ЛЭП.

Такие масштабные проекты могли быть освоены в сжатые сроки только благодаря уникальному сочетанию: использование современных технологий сбора и обработки данных и высочайший профессионализм специалистов компании "Геокосмос".

Комплексное обследование линий электропередачи, выполненное компанией "Геокосмос" высоко оценено специалистами ФСК ЕЭС. Ю.А. Дементьев, начальник Департамента электрических сетей ФСК ЕЭС, отмечает, что "... данные, получаемые в результате обследований, проведенных компанией "Геокосмос", характеризуются высокой достоверностью и точностью, что позволяет эффективно планировать мероприятия по техническому обслуживанию линий, замене вышедших из строя компонентов,



выявлению негабаритов, очистке просеки от растительности и др."

Эта методика воздушного обследования ЛЭП в настоящее время признана штатной в практике работы межрегиональных сетевых компаний, входящих в РАО ЕЭС России. С ее использованием до 2008 года предполагается выполнить обследование более 37 тыс. км сетей. Внедрение современных технологий лазерного сканирования в сочетании с разработанными компанией "Геокосмос" уникальными программными продуктами позволяет достичь значительного экономического эффекта. "Геокосмос" умеет предложить наилучшие комплексные решения по конкурентоспособным ценам. В результате выигрывают заказчики, которые получают не набор инструментов, а готовые комплексные решения задач.