

А.М. Пация (ЗАО «Проектно-изыскательский институт ГЕО», Екатеринбург)

В 2002 г. окончил Полоцкий государственный университет по специальности «прикладная геодезия». После окончания университета и по настоящее время работает в ЗАО «Проектно-изыскательский институт ГЕО» (Екатеринбург), с 2009 г. — руководитель Центра дистанционного зондирования.

Данные дистанционного зондирования Земли — основа ГИС нефтегазовых предприятий

Современные условия взаимодействия на предприятиях, разбросанных на тысячи квадратных километров, достаточно остро ставят вопрос о создании единой информационной базы об экономических и юридических параметрах объектов инфраструктуры. Это вызвано необходимостью мониторинга, определения стоимости объектов, расчета экономической эффективности, прогнозирования их состояния.

Одним из основных типов описания объекта являются топографические материалы практически всех масштабных рядов, начиная от 1:500 для целей внедрения в геоинформационную систему (ГИС) и заканчивая 1:25 000 для принятия управленческих решений. Однако характерным для предприятий ТЭК является значительная протяженность объектов, большое их количество и бурная хозяйственная деятельность, которая подразумевает значительные изменения в сравнительно небольшие промежутки времени. Это, в свою очередь, требует существенных инвестиций на создание и поддержку информации в актуальном состоянии наземными методами.

КОСМОСЪЕМКА. АЭРОФОТОСЪЕМКА. ВОЗДУШНОЕ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ

Одним из наиболее эффективных решений для получения информации об объекте является анализ

данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), ввиду того что объекты ТЭК расположены на площадях, измеряемых сотнями квадратных километров, зачастую в труднодоступных местах.

Космосъемка. Высокотехнологические решения в космической отрасли привели к широкому распространению данных космической съемки высокого разрешения. Однако на сегодняшний день наилучшее разрешение составляет 0,5 м, что при достаточно квалифицированной обработке позволяет получить точность планового материала порядка 1:5000 при точности определения координат объекта на местности порядка 1 м. Этот вид данных дает достаточно полное представление об объектах инфраструктуры на лицензионных участках, позволяет контролировать с некоторой периодичностью ход строительства объектов, проводить землеустроительные мероприятия на землях лесного фонда, дает возможность оценить объем инвестиций в картографо-геодезический материал для получения точных плановых и высотных данных. Но при этом он не дает возможности создавать цифровую топографическую основу в виде цифровых топографических планов для проектирования строительства новых либо реконструкции действующих объектов. Кроме того, одно из основных отличий этого вида данных от альтернативных — недостаточная точность информации о рельефе, если предпола-

гать фотограмметрические методы для получения рельефа из стереопары космоснимков. При этом, стоимость одного квадратного километра возрастает в 2 раза и составит порядка 50 долл., т. е. 1500 руб. за исходные снимки.

Аэрофотосъемка. Современные технологии аэрофотосъемки являются не столько конкурентными, сколько более выгодными для решения определенного круга задач. Цифровые методы привели к повышению точности данных, сокращению сроков получения материалов, удешевлению продукции. Стоит отметить, что аналогично космическим технологиям аэрофотосъемка также ведется в четырех спектральных диапазонах, что позволяет без дополнительных затрат получить ортофотопланы сразу в нескольких вариантах – панхроматическом (черно-белом), натуральном цветном (рис. 1) и в инфракрасном цвете (рис. 2). Дешифровочные свойства цветного изображения для специалистов, занятых в нефтегазовой отрасли, близки к 100%, тогда как на черно-белых снимках достаточно сложно по фототону разделить поверхности с нечетким контуром. Это относится также к поверхностям, загрязненным нефтепродуктами, когда по данным аэрофотосъемки представля-

ется возможным точно определить объемы нарушенных земель и рассчитать расходы по их рекультивации или принять решение о ликвидации проблемы загрязнения. В конечном итоге по данным цифровой аэрофотосъемки на любом участке отснятой территории есть возможность получить цифровые топографические планы в зависимости от заданных условий масштаба 1:500 – 1:5 000, и мельче.

Воздушное лазерное сканирование является неотъемлемой частью разработки новых месторождений либо модернизации уже действующих. Цифровые модели рельефа (ЦМР), получаемые в результате обработки данных, по точности превосходят все существующие альтернативы и предоставляют возможность автоматизированного проектирования объектов строительства, моделирования различных техногенных и природных процессов. Точность получения рельефа на отснятой территории составляет порядка 15–20 см, что соответствует требованиям инструкции для топографических планов с сечением рельефа 0,5 м. Необходимо пояснить, что материалы воздушного лазерного сканирования представляют собой достаточно специфический продукт и являются скорее частью продук-



Рис. 1. Отображение РВС (резервуары вертикальные стальные) в натуральных цветах (разрешение 0,1 м)

Рис. 2.
Отображение РВС
(резервуары вертикаль-
ные стальные) в инфра-
красном диапазоне
(разрешение 0,1 м)



та, чем его самостоятельным представлением. На наш взгляд, наиболее эффективное и экономически выгодное предложение составляет ЦМР на основе лазерного сканирования + ортофотопланы по материалам аэрофотосъемки.

РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

Хотелось бы рассмотреть стоимость некоторых видов материалов ДЗЗ. Стоимость единицы объема материалов аэрофотосъемки в соотношении с наземными съемками составляет пропорцию 1:3 и в соотношении с данными космических съемок 1:1. Безусловно, одним из неудобств для расчета стоимости аэрофотосъемки является объективный подход к каждому проекту, т. е. зависимость от мест базирования воздушного судна оказывает существенное влияние на конечную стоимость готового материала. Тем не менее стоимость выполнения аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования в среднем составляет порядка 1500 руб. за кв. км (без учета полета-отлета к объекту), что в некоторых случаях является конкурентной ценой по сравнению с космическими данными. Эти

исследования, безусловно, выигрывают, являясь базой для создания топографических планов.

Такие комплексные решения на базе совместного выполнения аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования позволяют сократить дорогостоящие инженерно-геодезические изыскания при строительстве новых объектов, облегчают возможности расчета затрат при реконструкции существующих. При этом данные воздушного лазерного сканирования являются основным материалом по созданию трехмерных ГИС и объемного проектирования, которые начинают внедрять многие нефтяные и газовые компании. Условия рынка предъявляют все более жесткие требования к расходованию средств. И на сегодняшний день существует возможность получения большего числа продуктов дистанционного зондирования при минимальных вложениях. База данных предприятий нефтегазового сектора в виде материалов космосъемки, аэрофотосъемки (их производных продуктов) является полной и достаточно дешевой для принятия оперативных решений департаментами капитального строительства, земельных и имущественных отношений, маркшейдерскими службами, управленческими структурами.