

Использование космических систем наблюдения в нефтегазовой отрасли



О.П. Павлова

член правления, начальник Департамента по управлению имуществом и корпоративным отношениям ОАО "Газпром"
Председатель Совета директоров ОАО "Газком"



Д.Н. Севастьянов

Генеральный директор
ОАО "Газком"

Предприятия ОАО «Газпром», как и ряд других крупных предприятий нефтегазовой отрасли, обладают развитой инфраструктурой. Их многочисленные объекты расположены на обширных, в том числе труднодоступных территориях как в России, так, принимая во внимание стратегию преобразования

ОАО «Газпром» в глобальную энергетическую компанию – и за ее пределами.

Среди стоящих перед ОАО «Газпром» задач выделяются следующие, общие для предприятий нефтегазовой отрасли:

- ♦ обеспечение надежности снабжения потребителей;
- ♦ снижение себестоимости продукции;
- ♦ обеспечение комплексной безопасности, включающей экологическую защиту окружающей среды.

Современный подход к управлению предприятиями, имеющими описанную выше специфику, подразумевает широкое применение геоинформационных систем (ГИС) – программно-аппаратных комплексов, осуществляющих сбор, отображение, обработку, анализ и распространение информации на основе электронных карт, баз данных и сопутствующих материалов с географически организованной информацией.

Наиболее важный и трудоемкий этап в процессе создания и эксплуатации подобного рода информационных систем – своевременное получение достоверных данных о пространственно распределенных объектах и явлениях.

В настоящее время одним из самых перспективных и экономически целесообразных считается получение подобного рода данных с помощью методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса. Достоинства космических методов ДЗЗ заключаются в:

- ♦ возможности оперативного получения данных с обширных территорий, в том числе, независимо от погодных условий и времени суток;
- ♦ актуальности получаемых данных за счет высокой оперативности их доставки потребителю;
- ♦ высокой информативности данных за счет использования разнообразных методов и средств ДЗЗ;
- ♦ относительной дешевизны данных по сравнению с полученными другими способами;
- ♦ возможности автоматизированной обработки получаемых данных и представления результатов потребителю.

Эти методы широко используются североамериканскими и европейскими нефтегазовыми компаниями.

Ниже приведены несколько ха-

рактерных примеров использования данных космического мониторинга, которые применимы при решении насущных задач ОАО «Газпром».

Обнаружение протечек газа

По данным спектрального анализа снимков растительности могут быть выявлены протечки газа даже при прохождении трубопровода под землей, а также при подземном хранении газа.



Несанкционированное вторжение в зону безопасности объекта

С помощью снимков, сделанных со спутников, можно обнаружить появление в опасной близости от трубопровода (в зоне безопасности) посторонних объектов.

Обнаружение аварий и оценка экологического ущерба

На снимках, полученных со спутника Radarsat-1, хорошо видны нефтяные разливы в Средиземном море в районе Бейрута, появившиеся в результате повреждения емкости на нефтеперерабатывающем заводе в ходе боевых действий израильской армии в Ливане.

Обнаружение и мониторинг перемещения трубопроводов и других объектов

Безопасность трубопроводной инфраструктуры, других объектов технологического и социального назначения, например, жилых зданий, находящихся в зоне бурения и добычи углеводородов, определяется, в том числе, постоянным контролем за перемещениями этих объектов, вызванными просадками почв и другими явлениями, особенно, в сейсмоопасных районах и районах вечной мерзлоты. Критической величиной смещения трубопровода или другого объекта от его номинального положения считается величина 5 см.

Теоретические оценки и уже полученные практические результаты показывают, что при использовании интерферометрического метода обработки данных, получаемых с радиолокационных спутников, точность определения смещений объектов составляет менее 1 см.

Контроль ледовой обстановки

Мониторинг ледовой обстановки – важный аспект обеспечения добычи и транспортировки газа с шельфовых месторождений ОАО «Газпром», особенно в плане поставленной задачи разработки Штокмановского месторождения.

Использование данных при страховании

В мире накоплен значительный опыт использования данных наблюдения со спутников при страховании объектов. Для этого разработаны специальные методики и соответствующие програм-

мные средства. Например, программный комплекс, созданный фирмой MDA (Канада), широко применяется ведущей страховой компанией Канады Marshall&Swift/Boesck для оценок страховых рисков, выявления некорректного страхования. Этот комплекс может использоваться и самим страхователем.

С учетом огромного и все возрастающего объема страхования объектов и инфраструктурных комплексов

ОАО «Газпром» данные спутникового наблюдения позволят оптимизировать затраты в этом секторе.

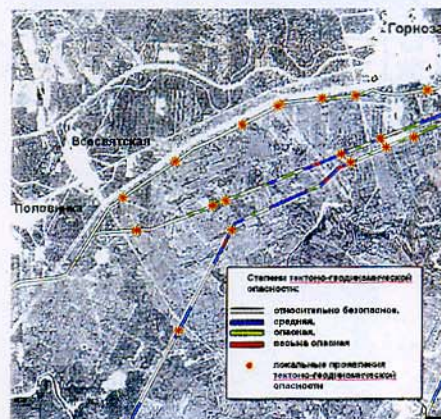
Использование данных ДЗЗ при строительстве

В соответствии с действующим Градостроительным кодексом и Инструкцией Минрегиона начиная с 2008 года существенно ужесточаются требования при получении разрешений на начало строительства объектов, включая объекты ОАО «Газпром». Для получения таких разрешений необходимо будет предъявлять топографические планы мест строительства. В населенных и обжитых районах это потребует проведения специальных топогеодезических изысканий, дополнительных затрат средств и времени, но, в принципе, это реально. В удаленных же и труднодоступных местностях, а таковых в ОАО «Газпром» с избытком, проведение такой работы натолкнется на массу проблем. И здесь получению необходимой информации с помощью космических средств дистанционного зондирования альтернативы практически нет.

На ряде предприятий и проектных институтов группы ОАО «Газпром», таких как, ООО «ВНИИГАЗ», ОАО «Промгаз», ДОО «Оргэнергогаз», ООО «Ямбурггаздобыча», ООО ТюменНИИГипрогаз и ряде других, в течение последних лет внедряются и используются методы обработки аэрокосмической геопрозрачной информации для проектирования и эксплуатации объектов газотранспортной инфраструктуры.

Так, в ООО «ВНИИГАЗ» в течение уже нескольких лет работает специализированное подразделение, которое применяет аэрокосмические данные для проведения геолого-разведочных и проектно-изыскательских работ. Проводимый здесь комплексный анализ геолого-геодинамических моделей различных территорий, созданных с использованием данных ДЗЗ, позволяет, в частности, выбирать трассы прокладки трубопроводов с минимальной степе-

нью тектано-геодинамической опасности на каждом ее участке. На рисунке показан пример такого анализа.



Несмотря на приведенные примеры, иллюстрирующие возможность эффективного применения данных космического ДЗЗ, использование их на предприятиях ОАО «Газпром» пока не носит массового и системного характера. Да и в отдельных случаях применения методов космического наблюдения для решения некоторых задач эффективность их могла бы быть существенно выше.

Причин здесь несколько. Главная причина – это отсутствие эффективной российской системы дистанционного зондирования Земли. Среди других причин следует отметить следующие:

- ♦ высокая стоимость, нерегулярность и неоперативность получения зарубежных данных ДЗЗ высокого или среднего разрешения,
- ♦ наличие режимных ограничений на использование данных высокого разрешения,
- ♦ неготовность отраслевой и общероссийской нормативной и методической базы.

На практике по большей части используются данные зарубежных систем ДЗЗ среднего и низкого разрешения, находящиеся в открытом доступе (разрешение от 10 до 30 метров, дата съемки – несколько месяцев или даже лет назад), для которых характерно отсутствие необходимой точности топографической привязки к местности. В настоящее время практически невозможно получить синхронизированные (т.е. полученные с небольшим разномом по времени) данные оптического и радиолокационного наблюдения какого-либо объекта или территории для их комплексного анализа. Причиной этого является недостаточная производительность существующей группировки спутников ДЗЗ и отсутствие коммер-

ческих операторов, орбитальная группировка которых имела бы в своём составе полный комплекс средств.

Важным вопросом является разработка отраслевой нормативной и методической базы. Это одна из главных задач научно-исследовательской работы, проводимой ОАО «Промгаз». На наш взгляд, создание такой базы должно идти параллельно с созданием инструментария – специализированных корпоративных средств ДЗЗ, принимая во внимание достаточно длительный цикл создания таких средств (не менее трех лет). Создание же нормативно-методической базы с ориентацией только на доступные в данный момент зарубежные или единичные отечественные космические средства представляется менее эффективным. При разработке нормативной базы необходимо также учитывать требования Федерального закона «О техническом регулировании» и принятых в ОАО «Газпром» регламентов.

В настоящее время все острее встают проблемы обеспечения безопасности промышленных объектов, особенно объектов топливно-энергетического комплекса России, поскольку аварии на объектах ТЭК могут привести к тяжелым социально-экономическим и экологическим последствиям.

Правительство Российской Федерации одобрило Концепцию федеральной системы мониторинга критически важных объектов и (или) потенциально опасных объектов инфраструктуры Российской Федерации и опасных грузов. Одной из задач, определенных Концепцией, является создание отечественных технических средств мониторинга и их нормативно-правовое обеспечение.

Трубопроводы по территории стран Восточной и Западной Европы часто проходят вблизи от густонаселенных районов, и эффект от возможных аварий может оказаться весьма существенным, в том числе политическим. По этой причине ОАО «Газпром» необходимо собственным объективным и оперативным независимым источником информации о состоянии трубопроводов на территории зарубежных государств во избежание различной трактовки тех или иных ситуаций.

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ «СМОТР»

В настоящее время ОАО «Газком» (дочернее предприятие ОАО «Газпром») совместно с Ракетно-космичес-

кой корпорацией «Энергия» проводит технико-экономическое обоснование космической системы наблюдения и картографирования «СМОТР» (Система МОниторинга Трубопроводов), предназначенной для всепогодного, не зависящего от времени суток наблюдения и картографирования объектов и территорий с целью информационного обеспечения решения широкого круга задач нефтегазовой отрасли, основой которой является ОАО «Газпром».

Среди этих задач необходимо выделить следующие:

- ◆ контроль состояния трубопроводов для разработки рекомендаций по приоритетности ремонтных работ и реконструкции;
- ◆ информационное обеспечение работ по изысканию, проектированию и строительству;
- ◆ контроль состояния элементов инфраструктуры ОАО «Газпром» как объектов строительства и страхования;
- ◆ контроль ледовой обстановки при разработке и эксплуатации шельфовых месторождений;
- ◆ разведка, доразведка месторождений и геолого-маркшейдерское обеспечение разработки месторождений;
- ◆ прогноз и мониторинг чрезвычайных ситуаций, оценка последствий и ущерба при авариях и природных катастрофах;
- ◆ мониторинг экологического состояния окружающей среды;
- ◆ обнаружение и мониторинг негативных процессов, угрожающих безопасности объектов и деятельности ОАО «Газпром», включая противоправные посягательства и террористические угрозы;
- ◆ контроль землепользования, кадастровый учет.

Предполагается, что система «СМОТР» будет использоваться также и для решения других задач, связанных с обеспечением производственной деятельности широкого круга государственных, корпоративных и коммерческих потребителей.

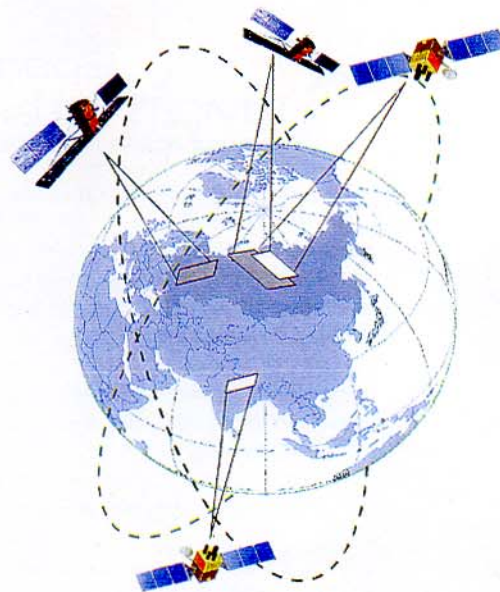
- ◆ Создание космического комплекса системы «СМОТР» (Заказчик – ОАО «Газком») предусмотрено в Федеральной космической программе Российской Федерации на 2006-2015 гг. ОАО «Газком» также получено решение Государственной комиссии по радиочастотам об использовании полос радиочастот для создания системы «СМОТР».

◆ В состав системы «СМОТР» будут входить:

- ◆ космический комплекс, включающий:
- ◆ два спутника оптического наблюдения;
- ◆ два спутника радиолокационного наблюдения;
- ◆ наземный комплекс управления спутниками;
- ◆ наземный целевой комплекс, включающий:
- ◆ сеть центров приема и обработки информации космического наблюдения;
- ◆ информационно-аналитический центр.

При выборе средств мониторинга было принято во внимание то, что многочисленные технологические объекты и трубопроводы на территории России, расположены в регионах крайнего Севера, для которых характерны долгая полярная ночь и экстремальные погодные условия. Именно для того, чтобы обеспечить проведение оперативных съемок в этих условиях в состав системы были включены два спутника с радиолокаторами с синтезированной апертурой на борту.

Структура орбитальной группировки системы приведена на рисунке.



Информация, получаемая космическими средствами, после обработки будет доведена непосредственно целевым пользователям в форме, удобной для дальнейшего использования. В качестве телекоммуникационной инфраструктуры для доставки оперативной технологической информации конечным потребителям ОАО «Газ-

ТРУБОПРОВОД XXI ВЕКА

ром» могут быть использованы каналы спутниковой системы связи «Ямал», задействованные в Единой Ведомственной Сети Передачи Данных (ЕВСГД) ОАО «Газпром».

Технические характеристики системы «СМОТР» соответствуют параметрам лучших на сегодняшний день и на ближайшую перспективу мировых аналогов и обеспечат следующие типы и параметры съёмки:

- ◆ панхроматическая в видимом диапазоне с высоким (до 0,5 м) пространственным разрешением;
- ◆ многозональная в видимом диапазоне с высоким (до 2 м) и средним (до 10 м) пространственным разрешением;
- ◆ гиперспектральная с высоким спектральным и средним пространственным разрешением (до 20 м);
- ◆ радиолокационная съёмка с высоким (до 1 м) и средним (до 10 м) пространственным разрешением;
- ◆ съёмка в инфракрасном диапазоне со средним (до 40 м) пространственным разрешением.

Предполагается, что привязка получаемых данных к географическим координатам будет обеспечиваться с точностью не хуже 10 м.

Выбор параметров орбиты спутников, а также характеристик установленной на них целевой аппаратуры будет обеспечивать возможность наблюдения (независимого от погодных условий и времени суток) любого объекта, расположенного севернее 35°с. ш., не реже одного раза в сутки.

Следует особо отметить, что создание системы «СМОТР» имеет два аспекта.

Первый аспект (производственный) связан с безусловным обеспечением решения производственных задач нефтегазовой отрасли с помощью информации, получаемой с использованием данных ДЗЗ. Ряд этих задач может и должен решаться с привлечением данных от других систем ДЗЗ, включая авиационные средства.

Второй аспект – коммерческий. Система «СМОТР» будет реализовываться как коммерческий проект на

принципах окупаемости и получения прибыли. Пока применение систем ДЗЗ в отличие от космических систем связи и навигации носит достаточно локальный характер. Задачи решаются, как правило, с помощью одного, максимум – двух, спутников с ограниченным набором аппаратуры и не очень высокими возможностями. Бизнес, основанный на единственном спутнике, подвергается риску внезапной его потери. Указанные причины наряду с несовершенством нормативно-правовой базы приводят к высокой стоимости данных дистанционного зондирования и не способствуют росту числа потребителей этих данных. В связи с этим ценность системы «СМОТР», включающей группировку спутников, оснащенных уникальным набором аппаратуры, с точки зрения коммерческого использования представляется весьма высокой.

Контактные телефоны:
(495) 504-29-06
Факс: (495) 504-29-11