



# РОССИЙСКИЕ НЕДРА

НЕЗАВИСИМАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА

WWW.ROSNEDEA.INFO

№ 12 (156) 1 СЕНТЯБРЬ 2013 ГОДА

## ПРОЕКТЫ XXI ВЕКА 11

РОССИЙСКИЕ НЕДРА | НЕЗАВИСИМАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ГАЗЕТА | № 12 (156) 1 СЕНТЯБРЬ 2013 ГОДА | WWW.ROSNEDEA.INFO

### Аэрокосмический мониторинг для добычи нефти и газа

АКТУАЛЬНОЕ ИНТЕРВЬЮ

Освоение разведанных запасов на морских шельфах Баренцева и Карского морей связано с риском загрязнения в местах добычи и транспортировки нефти и газа. О роли аэрокосмического мониторинга в сохранении легкой природы Арктики наш корреспондент беседовал с директором Научно-исследовательского института аэрокосмического мониторинга «АЭРОКОСМОС» Минобрнауки России и Российской академии наук академиком Валерием Григорьевичем Бондуром.



– Валерий Григорьевич, в чем преимущество аэрокосмической информации для мониторинга территории добычи и транспортировки углеводородов?

– Актуальность и необходимость применения аэрокосмических методов и технологий в интересах нефтегазовой отрасли России обусловлены обширностью нефтегазоносных территорий, большой протяженностью трубопроводных сетей, труднодоступностью большинства регионов, где производится добыча и транспортировка углеводородов на суше и в прибрежных акваториях, суровыми погодными условиями, особенно в Арктической зоне. При проведении мониторинга экологического состояния территорий, где осуществляется добыча и транспортировка углеводородов, необходимо вести непрерывное наблюдение и за сушей, и за морскими акваториями. Дистанционное зондирование обеспечивает получение необходимой информации на обширных площадях, практически в любом масштабе, с высоким пространственным разрешением, с требуемой временной периодичностью, позволяющей принимать оперативные решения по управлению нефтегазовой отраслью. В настоящее время для мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса используются: многоспектральные оптико-электронные методы, тепловизионные методы, активные радиолокационные и лидарные методы, а также магнитометрические и гравиметрические методы.

– Какие изменения в водной среде, возникшие в результате аварийных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса, можно выявить и оценить с помощью дистанционных методов?

– С помощью аэрокосмических методов могут регистрироваться изменения различных параметров как на поверхности, так и под поверхностью воды, произошедшие в результате деятельности объектов нефтегазового комплекса. Например, при наличии

в составе сбрасываемых в морскую среду загрязняющих примесей в виде «легких» жидкостных фракций, изменяется спектральный состав морского волнения. Это происходит из-за эффекта «выглаживания» мелкоструктурных составляющих такого волнения, прежде всего капиллярных и гравитационно-капиллярных волн. Такие изменения регистрируются путем пространственного спектрального анализа оптических изображений методом дистанционной пространственно-частотной спектрометрии, а также радиолокационными методами.

– Как это происходит?

– Например, при использовании радиолокационных систем, зондирующих поверхность под углом, фиксируется уменьшение уровня отраженного сигнала от участков поверхности «загрязненных» легкими углеводородными фракциями для морских волн, длина которых пропорциональна длине волны зондирующих радиосигналов за счет эффекта брэгговского рассеяния. При этом на радиолокационных изображениях водной поверхности участки загрязнения будут наблюдаться в виде темных полос, где уровень отраженного сигнала меньше уровня сигнала от фона. Такая «картина» будет наблюдаться при морском волнении больше 0,5–1 балла. При более слабом волнении или штиле в месте выхода загрязнений, особенно при наличии пузырьковой газовой фракции, будут наблюдаться аномалии положительной контрастности.

– О каких еще свойствах морской воды можно получить информацию дистанционными методами?

– Наличие примесей, связанных с загрязнениями, возникающими при добыче и транспортировке углеводородов, приводит к изменению диэлектрической проницаемости воды. Относительная диэлектрическая проницаемость чистой воды равна примерно 80, а, например, бензина – 2–4. Это приводит к изменению радиосигналов, отраженных от загрязненных участков морской поверхности, и возникновению аномалий на радиолокационных изображениях.

Путем пространственного спектрального анализа оптических и радиолокационных изображений можно выявить загрязняющие нефтегазокомпоненты и в толще воды. Их присутствие в водной среде вызывает появление градиентов плотности по глубине, которые могут привести к генерации внутренних волн. Взаимодействуя с морским волнением, они приводят к появлению гладких полос – «сликов» на водной поверхности, которые регистрируются по изме-

нениям пространственных спектров оптических и радиолокационных аэрокосмических изображений.

– Вы можете привести конкретные примеры использования космических методов для обнаружения загрязнений нефтью морских акваторий, связанных с авариями на морском транспорте?

– Например, космические изображения, полученные с различных спутников в апреле 2010 года, были использованы для анализа последствий аварий на нефтяной платформе Deepwater Horizon фирмы British Petroleum в Мексиканском заливе. Радиолокационные спутниковые изображения использовались для космического мониторинга аварии, произошедшей в Керченском проливе в ноябре 2007 года, которая привела к обширному загрязнению нефтью морской акватории. Полученная информация позволила оперативно оценить площадь загрязнения, изменения его границ, направления и скорости распространения. Это имело большое значение для борьбы с распространением загрязнений и их ликвидации.

– Какие еще задачи можно решать методами космического мониторинга для нефтегазовой отрасли?



– Уже в настоящее время с применением космических методов и технологий можно решать множество задач в интересах нефтегазовой отрасли.

Например, исследование геологического строения нефтегазоносных территорий, в том числе изучение линейной и глубинной тектоники, кольцевых структур, проведение тектонического районирования этих территорий на основе космической информации для информационного обеспечения изыскательских работ по выявлению новых и оценке перспективности существующих месторождений нефти и газа.

Большое значение для эксплуатации углеводородов имеет дистанционный мониторинг текущего состояния нефте-, газо- и продуктопроводов

для выявления утечек, нарушений технического состояния и других аварийных ситуаций, определение потенциально опасных участков трубопроводов. Широкое использование различных дистанционных методов позволяет наметить наиболее благоприятные геологические условия для прокладки новых трубопроводов.

Космический мониторинг опасных природных и природно-техногенных процессов необходим при добыче и транспортировке углеводородов, а также для оперативного выявления пожаров в буферных зонах магистральных трубопроводов и других объектов нефтегазового комплекса.

Особенно важен дистанционный мониторинг в арктических районах для получения оперативной информации о ледовой обстановке в местах расположения буровых платформ и Северного морского пути.

– Что нужно сделать, чтобы повысить эффективность аэрокосмического мониторинга в Арктике?

– Перспективы повышения эффективности использования аэрокосмических методов и технологий в интересах нефтегазового комплекса в арктических широтах связаны с более широким использованием новых методов и технических средств дис-

танционного зондирования, прежде всего радиолокационных, увеличением частоты получения дистанционной информации и ее детальности. Крайне важно также развивать физические основы дистанционного зондирования. Эффективность использования новых методов для мониторинга Арктического региона во многом будет связана с развитием технологий комплексной обработки разнородной аэрокосмической информации, данных сейсмозаписки и других геофизических данных, а также с применением высокопроизводительных компьютеров и современного геоинформационного обеспечения. ■

БЕСЕДОВАЛ МИХАИЛ БУРЛЕШИН