

ПРЕДВИДЕТЬ — ЗНАЧИТ ПРЕДОТВРАТИТЬ...

За последние десятилетия планета Земля начала «отвечать» людям за усиление воздействия на природу. И сразу же практически во всех ее концах, как будто сговорившись, начались катастрофические явления: на море — цунами, тайфуны, на суше — землетрясения, сели, оползни, извержения вулканов, пожары, торнадо и т.д. Можно ли предвидеть эти явления, организовать непрерывное слежение на опасных, с точки зрения проявления катастрофических процессов, территориях и заблаговременно принять меры, уменьшающие их воздействие на крупные технические объекты?

Вопросами глобального космического мониторинга природных катастроф и техногенных аварий, а также состояния технических объектов и их воздействия на природные комплексы занимается Научно-исследовательский институт аэрокосмического мониторинга «Аэрокосмос» Минобрнауки России и РАН. С директором «Аэрокосмоса» академиком РАН ВАЛЕРИЕМ БОНДУРОМ побеседовал корреспондент «НИЖ» МИХАИЛ БУРЛЕШИН.

«НИЖ»: Валерий Григорьевич, ваши выступления на ряде конференций продемонстрировали поразительные результаты, достигнутые «Аэрокосмосом» в области дистанционного мониторинга. Расскажите кратко о вашей организации.

В.Б.: «Аэрокосмос» создан в 2000 году. А в 2004 году он стал государственным учреждением Минобрнауки России под научно-методическим руководством Российской академии наук. Его основу составляют известные ученые и высококвалифицированные специалисты в таких областях, как дистанционное зондирование, обработка аэрокосмической информации, математическое моделирование, океанология, физика атмосферы, геология, экология, исследование и рациональное использование природных ресурсов, геодезия, картография, геоинформатика и др. Многие из них работали ранее в военно-промышленном комплексе.

Основными целями деятельности «Аэрокосмоса» являются проведение фундаментальных и прикладных исследований в области наук о Земле с использованием аэрокосмических методов и технологий и реализация программ и проектов, связанных с мониторингом природной среды, объектов техносферы, контролем чрезвычайных ситуаций, геодезией, картографией.

«НИЖ»: Какие свойства космической информации способствуют ее использованию в системах дистанционного мониторинга?

В.Б.: Основными особенностями космических данных, делающими их практически незаменимыми для проведения регулярного дистанционного мониторинга, особенно на обширных терри-

ториях, являются большая обзорность, высокая достоверность и степень детализации, оперативность, возможность многократно наблюдать любые районы страны и регистрировать широкий спектр параметров контролируемых объектов, возможность работы при частичном или полном отсутствии топографической основы, относительная дешевизна космической информации. Все эти качества особенно важны для мониторинга протяженных технических систем, например, таких как высоковольтные линии электропередачи, газо- и нефтепроводы, железные и автомобильные дороги и другие.

«НИЖ»: Сегодня на территории России ведется строительство протяженных газо- и нефтепроводов. У вас есть разработки, которые можно использовать для повышения надежности их работы?

В.Б.: В настоящее время на территории России эксплуатируется более 1 млн км магистральных, промысловых и распределительных нефте-, газо- и продуктопроводов. Трубопроводная система покрывает 35% территории нашей огромной страны. Только на магистральных трубопроводах ежегодно происходит в среднем около 55 аварий. Утечки нефти и газа при транспортировке — очень серьезная проблема. Для обеспечения безопасности трубопроводного транспорта необходимо осуществлять его диагностику и мониторинг, и здесь важную роль играют аэрокосмические средства. Поэтому мы разрабатываем соответствующие методы и технологии контроля подобных объектов. Актуальность решения такой задачи связана со следующими обстоятельствами. Если большие повреждения



трубопроводов контролировать сравнительно легко с помощью традиционных параметрических и внутритрубных методов, то мелкие повреждения выявить намного труднее. Наши методы и технологии позволяют находить свищи и маленькие трещины с борта вертолетов или самолетов, а в отдельных случаях мы можем наблюдать их и с космических орбит.

Есть и множество других направлений эффективного использования методов аэрокосмического мониторинга в интересах нефтегазовой отрасли. К ним можно отнести, например, такие как исследование геологического строения нефтегазоносных регионов на основе аэрокосмических данных, поиск и разведка месторождений и решение задач обустройства месторождений нефти и газа, решение экологических проблем нефтегазового комплекса на суше.

Этим вопросам посвящалась Международная научно-техническая конференция «Аэрокосмические технологии в нефтегазовом комплексе», которая была проведена нашей организацией — Научным центром аэрокосмического мониторинга «Аэрокосмос» совместно с Российским государственным университетом нефти и газа им. И.М.Губкина.

«НИЖ»: Кто является потребителем информации оперативного космического мониторинга?

В.Б.: Она интересует Министерство по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации, местные власти и некоторые крупные компании, эксплуатирующие протяженные технические системы, например, газо- и нефтепроводы. Одним из основных потребителей данных, поступающих с этой системы, является, например, ОАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» России. Информация, формируемая с помощью такой системы, должна быть востребована и на железнодорожном транспорте, так как пожары часто угрожают его объектам.

«НИЖ»: В последнее время на Земле увеличилось количество и интенсивность землетрясений, а также оползней, селей и других опасных природных процессов. Используйте ли вы космическую информацию для их прогноза?

В.Б.: Да, используем. Космический мониторинг сейсмоопасных территорий является очень важным направлением наших исследований. Сильные землетрясения на нашей планете происходят все чаще, и наука должна уделять этой проблеме самое пристальное внимание. Современные геофизические методы способны давать, в основном, долгосрочные и среднесрочные прогнозы значительных сейсмических событий. Но для эффективного предсказания и уменьшения воздействий сильнейших землетрясений на места проживания людей и технические системы очень важно научиться на основании данных мониторинга прогнозировать их за несколько дней до начала события. Это позволяет реально предупреждать население и планировать работу различных технических систем, в том числе и трубопроводов, на функционирование которых могут непосредственно воздействовать катастрофические сейсмические процессы. Особенно важно проведение такого мониторинга для сейсмоактивных территорий России, которыми является, например, Кавказ, где относительно недавно был построен нефтепровод «Голубой поток». Проблемны Прибайкалье, Дальний Восток и другие.



Наша организация совместно с институтами Российской академии наук разработала ряд специальных космических методов для регистрации различных физических полей, позволяющих выявлять так называемые краткосрочные предвестники землетрясений. Мы доказали эффективность этих методов на практике. Приведу такой пример. Нам предложили исследовать одну из сейсмоопасных территорий в Калифорнии в США, где сейсмологи предсказывали возможность значительного сейсмического события через два-три месяца. Предстояло уточнить его время и место. Чтобы сделать краткосрочный прогноз, мы регистрировали из космоса изменения в ионосфере, а также исследовали вариации геодинамических и геотермических характеристик для контролируемого района. Это позволило за 20 дней предсказать три достаточно серьезных землетрясения с магнитудой порядка 6. Точность этих предсказаний была высокой — до двух дней.

Не меньшее значение имеют космические данные и для прогнозирования других опасных природных процессов. Места их возможного проявления, как правило, достаточно хорошо известны. Например, только на Северном Кавказе выявлено свыше 16 тыс. периодически активизирующихся оползней, более 1,4 тыс. участков развития обвально-осыпных процессов и свыше 2 тыс. селевых очагов. Обеспечить непрерывное наземное наблюдение за всеми этими объектами очень сложно, да и дорого. Но если использовать систему космического мониторинга и вести непрерывное дистанционное наблюдение, то можно сначала локализовать наиболее вероятные места

проявления опасных процессов, а затем спрогнозировать время их активизации.

«НИЖ»: Применяется ли сегодня космическая информация в интересах безопасного функционирования нефте- и газотрубопроводов, протяженность которых непрерывно растет?

В.Б.: В настоящее время применяется, но не очень широко. Однако перспективы здесь большие. Чаще всего космическая информация используется для составления специализированных инженерно-геологических карт, позволяющих найти оптимальное решение при выборе маршрута проведения трассы. Однако, по моему мнению, сферы применения аэрокосмических методов и технологий в интересах железнодорожного транспорта гораздо шире. А, учитывая огромную территорию нашей страны (~17,5 млн квадратных километров) и большую протяженность трубопроводов, их эффективность должна быть очень высока. О некоторых возможностях применения космических методов в интересах функционирования трубопроводов я уже говорил выше. Кроме них, по нашему мнению, перспективными сферами применения аэрокосмических методов и технологий являются такие, например, как:

- ⊙ обеспечение безопасности трубопроводов при различных природных катастрофах (землетрясения, оползни, сели, пожары и др.), а также террористических угрозах;
 - ⊙ формирование кадастров объектов трубопроводов с использованием космических изображений высокого разрешения;
 - ⊙ создание ГИС различной тематической направленности для информационного обеспечения эффективного долгосрочного планирования и управления деятельностью трубопроводов на основе аэрокосмических данных;
 - ⊙ дистанционный контроль качества работ по строительству и реконструкции трубопроводов;
 - ⊙ выявление районов с наиболее благоприятными природно-техническими условиями для строительства новых железных дорог;
 - ⊙ управление деятельностью трубопроводов и обеспечение их безопасности.
- Иными словами, использование аэрокосмических методов и космического мониторинга на трубопроводах, как и на других протяженных технических системах, позволяет предвидеть, а значит, и предотвратить воздействие неблагоприятных процессов, как во время их проектирования и строительства, так и в процессе эксплуатации. ■