



Распознавание опасности

Лассина Зербо

Могут ли системы раннего оповещения о цунами выиграть от контроля за соблюдением Договора о запрещении испытаний ядерного оружия?

Организация Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний в Вене ищет ответы.

Как всегда после трагедий появляются вопросы: Какие меры могли быть приняты и кем? Можно ли предотвратить катастрофы в будущем? Эти и другие вопросы возникли, когда стал ослабевать шок, вызванный трагедией, разыгравшейся в Азии в декабре прошлого года в результате цунами.

Суть ответственности была подчеркнута в передовице, опубликованной в *Журнале европейских исследований* в феврале 2005 года: “Конечно, всегда есть что-то, что можно улучшить, но сама природа стихийных бедствий такова, что они превосходят наши возможности, и людям сложно совладать с природными силами или даже понять их. Однако это не может полностью освободить человечество от ответственности. При этом наука может помочь приумножить наши знания. Если азиатская трагедия и выдвинула на передний план какой-то вопрос, то это вопрос о необходимости создания координированных систем раннего оповещения о землетрясениях и, в частности, проблема отсутствия эффективной системы мониторинга за цунами в Индийском океане”.

В настоящее время предпринимаются совместные усилия для разработки координированной “системы систем” путем объединения организаций и инициатив, которые вместе могли бы привести к созданию системы раннего оповещения. Вероятно, только Организация Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ОДВЗЯИ), основанная для контроля за соблюдением Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, сможет способствовать созданию координированной системы раннего оповещения. В настоящее время исследуются возможности осуществления этого.

Мониторинг землетрясений

После полного внедрения Международная система мониторинга (МСМ) ОДВЗЯИ будет состоять из 321 станции, охватывающих все регионы мира. Станции будут регистрировать данные, используя сейсмические, гидроакустические, инфразвуковые и радионуклидные сенсоры. Хотя Договор еще не вступил в силу, более 150 станций уже отправляют данные в штаб-квартиру ОДВЗЯИ в Вене, и эти данные обрабатываются, архивируются и анализируются в целях поддержки разработки и испытаний системы проверки соблюдения Договора.

В целом сейсмическая сеть предназначена для обнаружения и локализации проведения возможных подземных ядерных

испытаний. Сейсмические станции регистрируют много сигналов, большинство из которых вызвано большими и малыми землетрясениями. Поэтому поиск возможных подземных ядерных испытаний, осуществляемых в нарушение Договора, уступает место попыткам обнаружить и локализовать землетрясения. Первый предварительный список землетрясений становится доступен подписавшим Договор государствам через два часа после регистрации землетрясений. В течение десяти дней эти данные изучаются аналитиками с целью составления высокоинформативного “бюллетеня анализа событий”, который и является одним из важнейших продуктов нашего Международного центра данных (МЦД).

Давно признано, что МСМ и материалы МЦД имеют высокую потенциальную ценность и для других целей, помимо проверки соблюдения Договора. Это обстоятельство подробно обсуждалось на ряде совещаний экспертов по потенциальным “гражданским и научным применениям” данных проверки. Тем не менее ОДВЗЯИ должна сосредоточиться на своей основной миссии: подготовке к проверке соблюдения Договора о контроле над вооружениями. К тому же в любом случае некоторые подписавшие Договор государства выражают обеспокоенность по поводу открытой публикации данных МСМ и материалов МЦД.

Предупреждение об опасности в районе Индийского океана

Этот спор стал предметом всеобщего внимания после землетрясения на Суматре и вызванным им цунами 26 декабря 2004 года. Сильнейшее за много лет землетрясение вызвало цунами, которое посеяло смерть и разрушения на большой территории, и вскоре стало ясно, что, хотя землетрясение не могло быть предсказано, можно было подготовиться к последовавшему за ним цунами. Из этого следует, что можно было спасти жизни людей, во всяком случае, в тех странах, которые находились далеко от эпицентра землетрясения. Вопросы были заданы многим организациям, в том числе и ОДВЗЯИ. Почему мы не предупреждаем о приближении столь разрушительных стихийных бедствий?

Организации, занимающиеся оповещением о стихийных бедствиях, уделяют основное внимание большим землетрясениям и должны быть готовы к немедленным действиям (скажем, в течение нескольких минут) в любое время, 24 часа в сутки, тогда как ОДВЗЯИ должна обращать

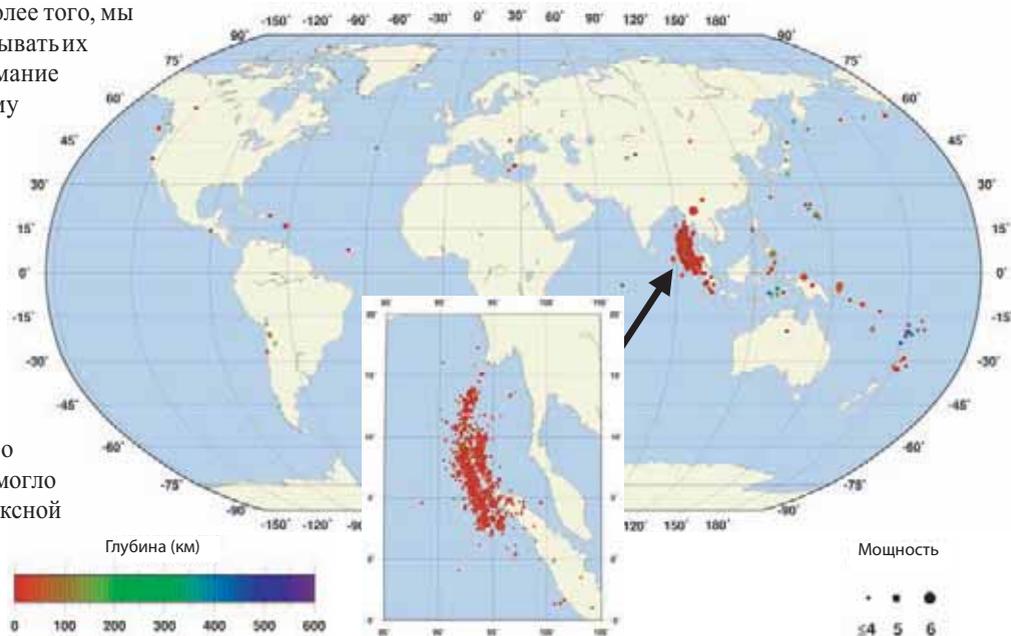
особое внимание на слабые сигналы. Более того, мы не связаны необходимостью расшифровывать их в течение нескольких минут. Пока внимание всего мира было приковано к большому землетрясению, аналитики МЦД были заняты анализом и локализацией более двух тысяч повторных толчков, что в 10 раз превышает их обычный объем работы за день.

Сразу же стало ясно, что, хотя сети многих организаций, включая ОДВЗЯИ, зарегистрировали катастрофическое землетрясение, должное предупреждение находящегося под угрозой населения о возможности стихийного бедствия не могло быть сделано из-за отсутствия комплексной и согласованной системы раннего оповещения в регионе. На специально организованной встрече лидеров стран АСЕАН в Джакарте 6 января 2005 года было принято решение о создании центра раннего оповещения о цунами в Индийском океане. Проведенная 18-22 января в Кобе (Япония) Всемирная конференция ООН, посвященная уменьшению опасности стихийных бедствий, подтвердила принятие этого решения, а серия совещаний под эгидой Межправительственной океанографической комиссии (МОК)/ЮНЕСКО придала дополнительный импульс этим усилиям. ОДВЗЯИ была приглашена на эти совещания для представления своих возможностей и обсуждения возможного вклада в развитие этой системы.

Какой вклад может внести ОДВЗЯИ?

Любой процесс приведения в состояние готовности к стихийному бедствию состоит из ряда действий, и все эти действия должны производиться быстро и эффективно, чтобы обеспечить своевременное и действенное предупреждение тех, кто находится в зоне риска. В случае цунами этот процесс начинается с регистрации данных на соответствующим образом разработанных станциях мониторинга и заканчивается предупреждением населения, проживающего вдоль береговой линии в определенных странах. Подобная система много лет существует в районе Тихого океана под эгидой ЮНЕСКО/МОК. Задача создания подобной системы вокруг Индийского океана является чрезвычайно масштабной. Значительная часть этой задачи заключается в создании инфраструктуры, необходимой для локализации и распознавания землетрясений, которые могут вызвать цунами, и распространения соответствующих предупреждений, но, возможно, наибольшие усилия могут потребоваться для эффективного оповещения находящихся в зоне риска людей.

ОДВЗЯИ может внести свой вклад прежде всего в обеспечение начальной стадии процесса. В связи с этим были разработаны два возможных сценария. Согласно первому сценарию ОДВЗЯИ будет передавать непрерывные данные с определенных станций МСМ из Вены организациям, отвечающим за предупреждение населения о цунами. По второму сценарию мы будем производить срочную предварительную обработку этих данных, чтобы предоставить этим организациям предварительные данные о местонахождении больших землетрясений. В принципе,



Бюллетени анализа событий МЦД от 26 и 27 декабря 2004 года содержали перечень 1137 событий (главная карта), 1054 из которых были повторными толчками после землетрясения на Суматре, приведшего к возникновению цунами (см. врезку).

Обычный бюллетень за один день может содержать перечень примерно 60 событий.

первый сценарий для нас более прост, поскольку мы уже получаем данные в реальном режиме времени по спутнику через нашу глобальную коммуникационную инфраструктуру и в квазиреальном режиме времени пересылаем их нашим санкционированным пользователям. Однако ввиду временного статуса нашей организации и отсутствия возможности оперативной ликвидации технических сбоев в нерабочее время в настоящее время мы не передаем данные с такой степенью надежности и устойчивости, которые ожидаются от организаций по предупреждению населения об опасности.

По второму сценарию ОДВЗЯИ могла бы увеличить мощности автоматической обработки данных, чтобы в течение нескольких минут после регистрации сигналов сообщать оценочное местоположение землетрясений организациям, предупреждающим об опасности. Эти оценочные данные могут вместе с другой информацией использоваться этими организациями при подготовке предупреждений. ОДВЗЯИ уже провела проверочный эксперимент, подтвердивший возможность передачи данных в течение двадцати минут после большого землетрясения, хотя все это еще слишком медленно, чтобы считаться эффективным. Тем не менее в сети МЦД имеются высокоинформативные

сейсмостанции группирования, позволяющие быстро определить локализацию землетрясений методами, которые организации по предупреждению о цунами в настоящее время не используют. Быстрая локализация землетрясений предполагает гораздо более быструю обработку данных, чем в нашей действующей системе, и потребует быстрого определения силы (размера) землетрясения, чтобы не загружать центры предупреждения не относящейся к делу информацией.

Первые шаги

На специальном совещании Подготовительной комиссии ОДВЗЯИ 4 марта нам было поручено совместно с признанными организациями по предупреждению о цунами и непосредственно с государствами, подписавшими ДВЗЯИ, изучить возможные способы, с помощью которых мы могли бы внести свой вклад в предпринимаемые в настоящее время во всем мире усилия. Мы получили задание приступить к техническим испытаниям и в сентябре этого года сообщить об их результатах.

ЮНЕСКО/МОК предложила для проведения этих испытаний кандидатуры Тихоокеанского центра предупреждения о цунами на Гавайях и Центра предупреждения о цунами северо-западной части Тихого океана в Токио. Это очень показательно, поскольку оба центра дали свое согласие на временное предоставление услуг по оповещению государств, расположенных в районе Индийского океана, пока разрабатывается и внедряется соответствующая система для данного региона.

Главной из наших первоочередных задач является непрерывная передача данных МСМ. Важно помнить, что те государства, которые подписали ДВЗЯИ, уже могут получать от нас все данные МСМ и наши материалы (в том числе непрерывные данные в квазиреальном режиме времени). Вполне вероятно, что таким образом некоторые данные МСМ уже вносят свой вклад в развитие систем предупреждения о стихийных бедствиях.

ОДВЗЯИ располагает уникальной сетью станций мониторинга и самой современной системой глобальной спутниковой связи. Любой будущий вклад в совершенствование систем предупреждения о цунами и о других стихийных бедствиях будет зависеть от результатов проводящихся в настоящее время испытаний и от решений нашей Подготовительной комиссии, которые будут приняты в ближайшие месяцы. Любой такой вклад потребует привлечения ресурсов как для разработки и испытаний, так и для поддержания службы высокой готовности. Как бы то ни было, цунами в декабре 2004 года обнажило настоятельную необходимость принятия политических решений и проведения технических разработок в этой области, особенно в отношении обстоятельств, при которых данные МСМ могут быть предоставлены для “гражданских и научных применений”. Мы с готовностью ожидаем того момента, когда сможем приступить к осуществлению своей части проекта под руководством Подготовительной комиссии ОДВЗЯИ.

*Лассина Зербо, Директор Международного центра данных ОДВЗЯИ; занимал различные должности в качестве геофизика-исследователя в IRD (ORSTOM) и BHP Minerals (Европа, США), а также был главным геофизиком сектора Африки Англо-Американской Компании.
Адрес электронной почты: Lassina.Zerbo@ctbto.org*

После шока

Обеспечение безопасности атомных электростанций

После гигантского цунами, обрушившегося на регион Индийского океана в декабре 2004 года, прошло уже много месяцев, но международное сообщество по-прежнему продолжает оценивать нанесенный катастрофой ущерб и извлекать уроки из этого горького опыта.

Цунами привлекло внимание ядерного сообщества к проблеме потенциального затопления или разрушения в результате землетрясения атомных электростанций, расположенных в прибрежных районах, и это подтолкнуло ученых к переоценке возможных последствий цунами в отношении выбора площадки, конструкции и эксплуатации атомных электростанций. Индийские атомные электростанции в Калпаккаме устояли перед ударом волн, и для всех это может послужить важным уроком, который поможет обеспечить устойчивость атомных электростанций к стихийным бедствиям.

С этой целью МАГАТЭ проводит оценку безопасности атомных электростанций с учетом различных сценариев, таких, как прилив, штормовой нагон, волны и циклонические ветры. Сделанные при этом выводы повлияют на нормы безопасности МАГАТЭ, в том числе на требования к проектным мерам защиты площадки и станции, а также к соответствующим системам мониторинга и оповещения. МАГАТЭ также рассматривает другие возможности оказания государствам-членам помощи в ликвидации последствий природных катастроф.

В начале этого года МАГАТЭ организовало в Калпаккаме, штат Тамилнаду, Индия, Международный семинар-практикум по внешним опасностям затопления площадок атомных электростанций с целью обмена информацией, касающейся новейших технических знаний и исследовательских разработок.

Хотя стихийное бедствие предотвратить невозможно, при надлежащем планировании ущерб для атомной электростанции может быть – и был – предотвращен.

Более подробную информацию об опыте АЭС в Калпаккаме можно получить на сайте www.rediff.com/news/2005/jan/07inter1.htm

Более подробную информацию о программе ядерной безопасности МАГАТЭ можно получить на сайте www.iaea.org/OurWork/SS/index.html