

АКТУАЛЬНО

Наука борется со стихией

Дестабилизация системы «Общество — техносфера — природная среда» приводит к возникновению комплекса проблем в области природно-техногенной безопасности. Игнорирование требований концепции устойчивого развития, неконтролируемое антропогенное воздействие на окружающую среду, нарушение правил и норм безопасной эксплуатации критически важных и потенциально опасных объектов ведет к значительному увеличению уровня рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.



Приоритеты

Дискуссионный вопрос о роли науки в обществе, роли учёного и его предназначении обостряется в периоды кризисных ситуаций в экономике, смены технологических укладов, появления прорывных технологий, формирующих новые отрасли промышленности и приводящих к резкому ускорению научно-технического прогресса. Двадцатый век обеспечил развитие ядерных технологий, тепловой, атомной и гидроэнергетики, новых видов транспорта, ракетно-космических систем, появление уникальных инженерных сооружений и сложных технических систем. Наука обеспечила формирование широкого спектра объектов техносферы, эксплуатация которых привела к возникновению новых, не существовавших ранее угроз для человека, общества и природной среды. Осознание этого обстоятельства привело к изменению тематики научных исследований: от проблем прочности и ресурса технических систем к задачам надежности и живучести, а затем — к проблемам безопасности и защищенности технических систем, в первую очередь — потенциально опасных объектов. Дальнейшим шагом стали исследования в области анализа территориальных рисков, оценки уровня опасности и защищенности промышленно-территориальных и муниципальных образований. Итоги этих исследований были подведены в коллективной монографии «Безопасность России. Региональные проблемы безопасности. Красноярский край» (2001 год) в рамках 30-томного энциклопедического издания «Безопасность России».

Красноярский край, как известно, является средоточием гигантов промышленности и столь необходимой энергетики. А значит — и средоточием угроз различного типа. Жизнь показала, что направление исследований выбрано правильно. В наше время проблема обеспечения техногенной безопасности занимает особое место среди глобальных проблем современного общества. Крупнейшие аварии и катастрофы, имевшие место в последние десятилетия в России и за рубежом (США, Германия, Англия, Италия, Япония, Иран, Индия, Норвегия, Мексика) унесли десятки тысяч человеческих жизней, причинили большой и часто невозполнимый урон окружающей среде. Интегральные мировые потери вследствие техногенных аварий и катастроф достигают от полутора до трех процентов ВВП, а косвенные оказываются выше прямых в три-четыре раза! Потому проблема прогнозирования и предупреждения катастроф в природной и техногенной сферах относится к числу наиболее приоритетных направлений как в России, так и за рубежом. На решение этой проблемы в последнее время выделяются значительные научные и финансовые ресурсы. Цель иссле-

дований заключается в поиске направлений и алгоритмов безопасного развития техносферы и сохранения природной среды. Основным инструментом этого анализа является моделирование катастрофических природных процессов и сценариев техногенных аварий.

Объекты риска

Задумайтесь: только в России в настоящее время эксплуатируется около 100 тысяч потенциально опасных объектов, в том числе около 2300 ядерных и более трех тысяч — химических. Многие потенциально опасные объекты имеют выработку проектного ресурса до 60-70%. Особую остроту проблема комплексного моделирования катастрофических процессов имеет для территории Сибири и Крайнего Севера, где представлен широкий спектр угроз различной природы и, в то же время, намечаются основные точки роста экономического потенциала России. В этих условиях вопросы природно-техногенной безопасности приобретают первостепенное значение, поскольку именно они определяют социально-экономическое состояние этих территорий и, что немаловажно, перспективы их дальнейшего развития.

Проблемы обеспечения безопасности техносферы напрямую связаны с качеством жизни людей, формируя уровень безопасности жизнедеятельности. Это придает особую актуальность исследованиям в области риска, методов его оценки и снижения негативных последствий. На территории Красноярского края расположены объекты шести групп опасности. Аварии на многих из них грозят глобальными катастрофами.

К группе 1 относятся радиационно-опасные объекты. Группа 2 включает в себя химически опасные объекты. В перечне токсичных химических веществ, используемых на различных предприятиях края, присутствуют нитрил акриловой кислоты, фтор, фтористый водород, сероуглерод, концентрированные серная, азотная и соляная кислоты, цианиды. На территории региона находятся 99 химически опасных объектов в 22 населенных пунктах. Наибольшее их количество расположено на территории краевого центра — 24! Несмотря на то, что в последние годы не зарегистрировано чрезвычайных ситуаций с выбросом химических веществ, предпосылки к их возникновению остаются. В группу 3 входят пожаро- и взрывоопасные объекты. Наиболее опасны объекты по переработке нефти, хранению и транспортировке нефтепродуктов, на которых возможны пожары высшей категории опасности. А на территории края имеется 38 нефтебаз с максимальным запасом горюче-смазочных материалов более 500 тысяч тонн. Есть и взрывоопасные объекты. Группа 4 — гидродинамически опас-

ные сооружения. Это, в первую очередь, наши ГЭС. Наибольший масштаб ЧС возможен при гидродинамических авариях на них — в зоне затопления могут оказаться более 40 населенных пунктов, в том числе Дивногорск и Железногорск, а также большая часть Красноярска. Группа 5 — объекты жизнеобеспечения населенных пунктов. Так как Красноярский край находится в холодной климатической зоне, аварии на системах ЖКХ у нас имеют более серьезные последствия, нежели в большинстве других регионов страны. И хотя такие аварии, как правило, обходятся без человеческих жертв, они наносят большой ущерб из-за производственного и социального характера. И, наконец, группа 6 — транспортная сеть Красноярского края. Здесь также проблем хватает — протяженность железных дорог на территории края — 3223,7 км. А перевозят весь перечень опасных веществ и материалов.

Для осуществления комплексного мониторинга технического состояния перечисленных объектов с участием специалистов КНЦ СО РАН более 20 лет назад создана экспертная организация по линии «Ростехнадзора» — научно-производственное предприятие «СибЭРА». Здесь сосредоточены самые современные приборы и оборудование для проведения экспертиз технического состояния промышленных и строительных объектов. В настоящее время расширяются объемы экспертиз проектов по проведению геолого-разведочных работ, рабочих проектов на строительные разведочные скважины Собинской площадки, Ванкорского газонефтяного месторождения.

Интеграционные проекты

Замечу, что в 1990-е годы в связи с изменением законодательства, акционированием промышленности, в том числе потенциально опасных объектов, был частично утрачен централизованный контроль промышленной безопасности. Из-за недостаточности инвестиций в промышленность и отсутствия планирования на многих объектах сложилось тяжелое финансовое положение, не позволяющее обновлять основные производственные фонды и выделять средства на решение проблем техногенной безопасности. К тому же не секрет, что в смутное время 1990-х годов в верхах побеждало мнение, что «Россия не настолько богатая страна, чтобы содержать науку». Подобная точка зрения существует и сейчас. Но одновременно приходится понимать, что без участия учёных в решении проблем природно-техногенной безопасности значительного снижения рисков чрезвычайных ситуаций не добиться. Не может сильное государство существовать без мощной науки, в первую очередь академи-

сов региона были использованы результаты многолетних фундаментальных научных исследований.

Паводки — под контролем

Наводнения от весенних паводков, наблюдающиеся на реках России, занимают первое место в ряду стихийных бедствий по повторяемости, площади охвата территории и суммарному материальному ущербу. Для Красноярского края наибольшую опасность представляют наводнения в период весеннего половодья и ледохода на реках, летне-осенние дождевые паводки, высокие уровни воды при установлении ледостава. Это мы наблюдаем каждый год с завидным постоянством. Лозунг покорителей Енисея 1960-80-х годов «Мы тебя покорим, Енисей» — не сработал. Он по-прежнему могуч и коварен. В настоящее время существует достаточно большое количество методик прогнозирования опасности наводнений от весенних паводков. Но, несмотря на значительные достижения в этой области, необходима разработка новых адекватных методов оценки опасности в процессе контроля и мониторинга изучаемого явления. Повышение точности и заблаговременности прогноза наводнений — сложная, но актуальная практическая задача. В Институте вычислительного моделирования СО РАН разработаны модели, позволяющие оценить опасность наводнения. Разработан метод контроля процесса наводнения, который позволяет строить модели изучаемого опасного процесса. И могу с уверенностью сказать — он даёт возможность существенно снизить ущербы от катастрофических природных явлений в экосистеме не только Енисея, но и других крупных рек.

Активность повысилась

В последние годы в Красноярском крае значительно повысилась инвестиционная активность. Реализуются масштабные проекты комплексного развития Нижнего Приангарья (достройка Богучанской ГЭС, строительство Богучанского алюминиевого завода и лесоперерабатывающего комплекса), освоение Ванкорского месторождения, строительства Железногорской ТЭЦ и многие другие. Но строительство и последующая эксплуатация подобных объектов сопровождаются различного рода опасностями и рисками, обусловленными как непрерывным воздействием на окружающую среду, так и аварийными ситуациями. Мониторинг опасностей и оценка их последствий необходимы для эффективного проведения мероприятий по предупреждению возможных экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий.

Экспертные выводы:

- состояние природно-техногенной и экологической безопасности регионов Сибири требует разработки и принятия свода нормативно-правовых актов регионального уровня;
- основой законодательного обеспечения должны стать количественные оценки экологических критериев и показателей устойчивого развития, конкретизированных к условиям отдельных субъектов Сибирского федерального округа;
- первоочередная задача — нормирование уровней рисков для промышленных и урбанизированных территорий регионов на базе данных мониторинга состояния природной среды.

Ярким примером роли науки в решении масштабных проблем экологической безопасности стал перенос трассы нефтепровода «Восточная Сибирь — Тихий океан» за границы водосборного бассейна озера Байкал. Комплексное научное обоснование — высокий уровень сейсмичности, селеопасность, активные разломы земной коры, характеристика ландшафта, расчеты экономической эффективности переноса трассы и приближения её к крупным месторождениям нефти и газа — легло в основу правительственного решения о переносе трассы. Этот пример прекрасно иллюстрирует временную «распределенность» эффекта научных знаний: для решения возникшей проблемы практического использования природных ресур-

В институтах Красноярского научного центра СО РАН разработаны программные средства, используемые для мониторинга окружающей среды и оценки последствий аварийных ситуаций техногенного характера, апробированные при экспертизе проекта Богучанской ГЭС и анализе рисков ЧС на Красноярской ТЭЦ-1. Выполнены также исследования по оперативной оценке сейсмической опасности на территории Красноярского края в рамках новой сети геодинамического мониторинга в Алтае-Саянском регионе. Пункт наблюдения «Красноярск» является центральной станцией геодинамического мониторинга, отслеживает землетрясения и промышленные взрывы, которые также уверенно регистрируются остальными станциями сети.