

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ РИСКА И МАСШТАБОВ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНА

В.П. Бочкарев

Объекты исследований опорных репрезентативных районов: 1 – прибрежная зона Каспийского моря (Прикаспийская низменность в пределах полуостровов Бозещы и Мангистау); 2 – Карагандинский фосфоритоносный бассейн (хр. Малый Карагатай); 3 – Северный склон хр. Илейского Алатау (Приалматинский район). Эти регионы избраны в качестве ключевых и типичных по масштабам и активности проявления катастрофических природных явлений (землетрясения, сели, оползни в орогене Ю-В Казахстана), техногенных воздействий (карьерно-добывающие комплексы Карагатая) и совместными экстремальными воздействиями природных факторов (флуктуации уровня Каспийского моря и нефтепромыслового техногенного прессинга). Целью работ являлось выполнение специализированных инженерно-геологических и геоэкологических исследований: картирование, районирование и типизация территорий по условиям развития природно-техногенных опасных геодинамических процессов (ОГП). Разработаны программы стационарных наблюдений и мониторинга ОГП, дана оценка и прогнозы экологического состояния природно-технических систем (ПТС) для всех перечисленных территорий. Созданы программы ГИС для оценки степени риска и масштабов проявления природно-техногенных процессов и явлений, проведения перманентного мониторинга. Разработаны легенды и экспликации условных обозначений к геоэкологическим и инженерно-геологическим картам. По ключевым репрезентативным регионам составлены и тиражированы (многоцветная офсетная печать и на электронных носителях) тематические карты «Геоэкологическое и инженерно-геологическое районирование и моделирование природно-техногенных процессов». Карты составлены в масштабах 1:200 000 (17 номенклатурных листов по Прикаспию) и 1:50 000 (М. Карагатай). Методологическим приоритетом вы-

полненных исследований является дистанционный аэрокосмический мониторинг на основе дешифрирования масштабированных спектроздональных снимков. Такой мониторинг геодинамических процессов и природно-техногенных комплексов, сопровождающийся сбором, обобщением и анализом ранее выполненных работ и публикаций позволяет осуществить тематическое картирование методами цифрового кодирования на электронных носителях. Это обеспечивает высокую экономическую эффективность и объективность проводимых исследований.

В научно-методическом и прикладном аспектах проведенные исследования соответствуют приоритетам долгосрочной стратегии «Казахстан 2030» – «гармонизация взаимодействий человека и окружающей среды, создание экологически благоприятных условий обитания».

Проблема оценки рисков и масштабов проявления опасных природно-техногенных процессов (ОПТП) и явлений, их прогнозирования для разработки систем защитных мероприятий на территории Казахстана является приоритетной в социально-экономическом и экологическом аспектах. Динамика литосферы (эндо- и экзогенная), ее вещественный состав и природные ресурсы являются ключевыми приоритетами научного познания и практического использования в экологическом плане. Геоэкологический аспект сегодня и, в прогрессирующей степени в будущем, определяет условия существования и эволюции человеческого общества и окружающей природной среды. Работами и опытом ликвидаций ЧС Казахстанских, Российских и зарубежных ученых, экспертов и правительственные структур показано, что ликвидация последствий катастрофических ЧС многократно (на порядки) превышают затраты на научно-обоснованные превентивные мероприятия по предотвращению ОПТП.

Природные и техногенные бедствия и катастрофы являются синергетическими (парагенетически взаимосвязанными) и вызывают цепочки других явлений. В зону риска природных катастроф могут вовлекаться территории, насыщенные сложными инженерными сооружениями. Даже в странах с жесткими строительными требованиями предотвращение технических аварий при природных катастрофах считается маловероятным. Именно такая обстановка характерна для горных территорий района Приалматинской агломерации. Это зоны высокой сейсмичности (9 и более баллов) и селевой опасности (1-я категория). Слоны горных долин на многих участках находятся в состоянии предельного равновесия. Деформация этих склонов в виде оползней, обвалов, снежно-каменных лавин приводит к образованию временных подпруд и завальных плотин. Последующий прорыв таких завалов приводит к формированию катастрофических водо- и грязекаменных селевых потоков. Мощным фактором, и как правило, триггером таких синергетических явлений служат землетрясения, особенно высокой интенсивности. Это наблюдалось при землетрясениях 1887, 1889 и 1911 годов и задокументировано И. В. Мушкетовым и К. Б. Богдановичем. Наибольшая опасность и катастрофические последствия возникают тогда, когда в синергетический процесс вовлекаются техногенные факторы.

В бассейнах Большой и Малой Алматинок, характеризующихся высокой селевой активностью, функционируют многочисленные гидротехнические, рекреационно-спортивные и др. комплексы. Это ранее построенные противоселевые плотины, руслоустabilizирующие сооружения, каскады ГЭС с высоконапорными трубопроводами. Оценка степени риска возникновения природно-технических синергетических катастроф в таких условиях становится маловероятной. На урбанизированных территориях с высокой концентрацией промпредприятий и коммуникаций любое стихийное явление (землетрясение, сель, оползни) способны вызвать серию катастроф и ухудшение экологического состояния обширных территорий. Известна и обратная связь, когда техногенные аварии стимулируют природные катастрофы (прорыв отстойников-накопителей сточных вод. Сорбулак, 1988 г.). Опасность синергетических бедствий, инициированных техно-

генными авариями и диверсиями, постоянно возрастает. Сейчас уже очевидно, что существует тесная взаимосвязь (цепочка) природных, техногенных и экологических бедствий и катастроф. Последние годы и десятилетия такие явления приобретают региональные и межгосударственные масштабы – бассейны Каспийского и Аральского морей, озеро Балкаш, трансграничные реки (Иле, Иртыш, Урал, Сырдарья и тд.).

Существенными факторами, определяющими тренды развития экологической обстановки на Земле, являются: глобальное потепление климата, деградация многолетней мерзлоты, горного и покровного оледенения; прогнозируемая активность сейсмических катастроф и сейсмообусловленных процессов.

Картографические модели ОПТП выполнены на топографической и геологической основе с отображением таксонов геологических тел. Последние классифицируются на основе инженерно-геологического формационного анализа стратиграфического разреза коренной основы и поверхностных отложений с выделением формаций и стратиграфо-генетических комплексов пород. Комплексы группируются по характеру структурных связей (скальные, полускальные, рыхлые и т.д.), степени литификации и метаморфизаций пород в инженерно-геологические модели. Последние определяют поведение и устойчивость массивов пород на склонах и во взаимодействии с инженерными сооружениями. Основой картографирования ОПТП является их генетическая классификация ОГП. Это – 1 экзогенные в талой зоне геосреды, 2 – эндогеногенные (суффозионные, карстовые, просадочные и др.), 3 – криолитогенные (экзарация, солифлюкция, термокарст и др.), 4 – эндогенные (землетрясения, сейсмодеформации), 5 – техногенные (по типам воздействий).

Прогнозная оценка рисков проявления ОПТП отображается на картах по совокупности возможных количественных параметров (сели, оползни, лавины и др.). Активность ОПТП определяет степень их опасности для населения, сооружений и территорий. Она изменяется в пространстве и во времени в зависимости от условий формирования – закономерного сочетания региональных и зональных факторов. Процент пораженности территории при определенном характере распространения определяет шкалу степени интен-

сивности процесса. Разработана унифицированная классификация факторов формирования экзогенных, сейсмообусловленных и техногенных ОПП, которая служит основой легенд и условных обозначений к картам.

Теоретические и научно-методические разработки и обоснования для оценки, мониторинга и картографирования природно-техногенных геодинамических процессов выполнены применительно к региональным обзорным масштабам. Эти разработки опубликованы в казахстанских и российских научных изданиях. В 2007 г. комп-

лекты карт геоэкологического и инженерно-геологического районирования масштаба 1:5000000 опубликованы в т. III «Атласа Республики Казахстан».

Прогноз и оценка степени риска ОПП позволяют оценить происходящие изменения, современное экологическое состояние и устойчивость геосистем к техногенезам, а также разработать превентивные организационно-хозяйственные, управленические и инженерно-защитные мероприятия для предупреждения и ликвидации чрезвычайны ситуаций.

За трехлетний период работ (2006-2008 гг.) сотрудниками Института геологических наук им. К.И. Сатпаева опубликовано в изданиях республиканских, ближнего и дальнего зарубежья 192 статьи, 5 монографий. Издан сборник докладов (64 п.л.) «XXXIII Геологический конгресс», Норвегия, г. Осло, 2008 г.

Совместно с Комитетом геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан составлены и изданы «Тектоническая карта Казахстана, м-ба 1:1000000», Объяснительная записка – 13 п.л., «Минерагеническая карта Казахстана м-ба 1:1000000», Объяснительная записка – 21 п.л. Издан «Атлас опорных стратиграфических разрезов фанерозоя Казахстана», С. 183.

Составлены и подготовлены к печати «Минерагеническая карта мезозой-кайнозоя Казахстана, м-ба 1:1000000»; Серия петрометаллогенических карт Казахстана, м-ба 1:1000000 для докембрийского, ранне-позднепалеозойского, раннегерцинского и позднегерцинского геодинамических циклов; верхнерифейско-вендско-нижнекембрийского, верхнедевонско-ижнекаменноугольного, верхне-пермско-раннетриасового стратоуровней.

Все работы, как в рукописном, так и в изданном вариантах наряду с фундаментальными разработками содержат разноплановый материал прикладного характера, как в области региональной геологии так и минерагении с перспективными и прогнозными оценками рудоносных структур и стратоуровней на различные виды полезных ископаемых.

ИНСТИТУТ ГИДРОГЕОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ им. У.М. АХМЕДСАФИНА**Результаты работ 2000-2008 гг.**

Водные ресурсы являются одним из важнейших факторов социального и экономического развития любого государства. Ценность их особенно возрастает в условиях аридного засушливого климата. Южный, Юго-Восточный Казахстан относятся к аридной зоне Земли, что заставляет нашу республику вести всесторонний учет естественных ежегодно возобновляемых водных ресурсов, в том числе ее важной составляющей – подземных вод. Это один из наиболее густонаселенных и экономически развитых регионов. В этой зоне расположены крупные города – областные и районные центры, в том числе такой крупный мегаполис как Алматы, с населением более 1,5 млн. человек, г.г. Жамбыл, Шымкент, многочисленные сельские населенные пункты, горнорудные и перерабатывающие предприятия.

Другим важным моментом современной ситуации в водной сфере Казахстана, необходимо учитывать отсутствие решения проблем цивилизованного вододеления между соседними странами т.н. «трансграничных водных ресурсов». Казахстану не остается иного пути, как вести учет всех водных ресурсов, ежегодно формирующихся на своей территории, ужесточить водное законодательство в сторону экономии воды и внедрения водосберегающих технологий, повторного использования очищенных вод. В этих условиях, одним из важных источников пресных вод могут служить запасы подземных вод, приуроченные к различным водоносным толщам, слагающим благоприятные для аккумулирования геологические структуры Земли. Кроме того, усиливающиеся процессы техногенного загрязнения поверхностных водных источников диктуют необходимость перевода питьевого водоснабжения в основном на подземные воды, как наименее загрязненные.