© В.Г. Гридин, 2008

УДК 622:577.4

В.Г. Гридин

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КУЗБАССА

Семинар № 8

На территории Кемеровской области ведутся системные наблюдения по следующим направлениям:

Мониторинг состояния атмосферного воздуха и поверхностных вод на территории Кемеровской области осуществляет государственное учреждение «Кемеровский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха проводился на 18 стационарных постах в трех городах Кемеровской области.

В городе Кемерово на 8 стационарных постах измерялись концентрации 16 загрязняющих веществ (бенз(а)пирен, аммиак, формальдегид, диоксид азота и др.).

В городе Новокузнецке на 8 стационарных постах измерялись концентрации 13 загрязняющих веществ (формальдегид, бенз(а)пирен, фтористый водород, взвешенные вещества, диоксид азота и др.).

В городе Прокопьевске на 2 стационарных постах измерялись концентрации 7 загрязняющих веществ (диоксид азота, оксид азота, взвешенные вещества и др.).

Основными показателями качества атмосферного воздуха, характеризующими воздействие на природную среду, являются:

- критические нагрузки (потоки массы на единицу времени в объект окружающей среды);
- критические уровни концентрации загрязняющих веществ, которые не приводят к вредным воздействиям на структуры и функции экосистем в долговременном плане. Основные критерии опасности загрязнения воздуха основаны на санитарно-гигиени-ческом нормативе – предельно-допустимой концентрации (ПДК) загрязняющих веществ.

При мониторинге гидрологические исследования направлены на изучение гидрохимических и гидродинамических параметров и процессов, определяющих состояние и динамику поверхностной гидросферы.

В течение года наблюдения на территории Кемеровской области проводились в 26 пунктах, 38 створах, на 19 водных объектах.

Характерными загрязняющими веществами рек Кемеровской области являются нефтепродукты, фенолы, соединения азота, железа, меди, цинка, взвешенные вещества.

Мониторинг радиационной обстановки осуществляется ГУ «Кемеровский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». Наблюдения за радиационной обстановкой проводились на 13 гидрометеостанциях Кемеровской области и в городе Кемерово ежесуточным измерением мощности экспозиционной дозы уровня гамма-излучения.

Состояние радиационной обстановки в области контролируется Кемеровским отделом инспекций радиационной безопасности Федеральной службы по экологическому, технологическому и атом-

ному надзору. Под надзором отдела находится 35 организаций и 112 радиационно-опасных объекта. Система государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов на территории Кемеровской области функционирует на федеральном, региональном и ведомственном уровнях.

Мониторинг земель осуществляется управлением Роснедвижимости по Кемеровской области Федерального агентства кадастра объектов недвижимости.

С 1994 года на территории Кемеровской области проводится региональный мониторинг земель. На основании предварительного изучения особенностей проявления почвенных процессов разработана система наблюдений, их периодичность за негативными процессами по категориям земель. По мере накопления фактического материала эта система показателей и методов их наблюдения должна уточняться.

В последнее время увеличивается антропогенная нагрузка на земельные ресурсы. К наиболее значительным факторам, снижающим продуктивность земель, относятся: высокий уровень распаханности с включением в производство малопроизводительных земель, сведение лесов, перевыпас скота, разведка и добыча полезных ископаемых, техногенные выбросы, урбанизация территорий и т.д. Эти факторы определяют развитие негативных процессов: снижение содержания гумуса, ветровой и водной эрозии, загрязнение почв и водоемов нитритами, пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, подтопление и затопление земель.

Для предотвращения отмеченных негативных процессов в использовании земель необходима целенаправленная работа по оценке, сохранению и воспроизводству земельных ресурсов. Принятию решения в данной области должен предшествовать анализ разносторонних и регулярно обновляемых данных о состоянии земель и динамике развития негативных процессов. Все это определяет необходимость проведения регионального мониторинга земель, т.е. системы наблюдений за состоянием земельного фонда, своевременного выявления негативных процессов и оценок их последствий.

Разнообразие природных ресурсов области, высокий уровень антропогенной нагрузки на земельные ресурсы обусловили разработку системы разноуровневых территориальных единиц мониторинга земель. Сплошной мониторинг на всей территории региона невозможен как во времени, так и по экономическим показателям. Поэтому в системе регионального мониторинга созданы иерархически связанные территориальные единицы.

Элементарной территориальной единицей системы регионального мониторинга земель является «точка наблюдений», затем «элементарный участок», «площадка наблюдений», «опорный пункт» и «базовые территории». Данные мониторинга, полученные на площадках наблюдений, экстраполируются на опорные пункты, а с опорных пунктов на базовые территории в пределах одной природной зоны.

Управлением Роснедвижимости по Кемеровской области подготовлен проект региональной целевой программы «Государственный мониторинг земель в Кемеровской области на 2005-2010 годы». Согласно данной программе, в основе регионального мониторинга земель лежит преобразование информации, включая ее сбор и систематизацию, накопление и хранение в виде совокупности баз данных, обработку и представ-

ление ее в табличной форме, в виде цифровых карт и электронных атласов.

Реализация программы позволит создать условия для обеспечения органов управления достоверной информацией о состоянии земельных ресурсов, принятие конкретных мер для устранения негативных процессов как кратковременного, так и долговременного характера, организации рационального землепользования и природопользования.

Мониторинг лесов осуществляется Агентством лесного хозяйства по Кемеровской области Федерального Агентства лесного хозяйства. Мониторинг лесного фонда возобновился в 2000 году после проведения в 1999 году лесоустроительных работ в 3-х лесхозах. Лесоустройство включает в себя систему мероприятий по обеспечению рационального использования лесного фонда, повышению эффективности ведения лесного хозяйства и осуществлению единой научно-технической политики в лесном хозяйстве.

В 2005 году Западно-Сибирским государственным лесоустроительным предприятием выполнены следующие лесоустроительные работы:

- полевые (на площади 398375 га в двух лесхозах);
- камеральные (на площади 785376 га в двух лесхозах);
- подготовительные (на площади 172463 га в двух лесхозах).

Кроме того, на площади 669,1 га проведена аэрофотосъемка лесного фонда одного лесхоза.

Агроэкологический мониторинг в области осуществляется Федеральным государственным учреждением Центр агрохимической службы «Кемеровский». В 2005 году наблюдения проводились на 26 реперных участках, расположенных на пахотных землях в 17 районах области.

В почвах определялись:

- агрохимические показатели (кислотность почв, содержание подвижного фосфора, содержание гумуса);
- содержание тяжелых металлов;
- содержание радионуклидов и гамма-фон;
- содержание пестицидов.

В сельскохозяйственной продукции с реперных участков определялись:

- содержание нитратов;
- содержание тяжелых металлов радионуклидов и коэффициенты их накопления;
- остаточное количество пестицидов;

- питательная ценность и химический состав (зола, протеины, сахара и т. д.).

В ходе проведения агроэкологического мониторинга в пробах дождевой и грунтовой воды, а также снежного покрова определялось содержание тяжелых металлов, электрофизические свойства, кислотность и анионно - катионный состав солей.

Контроль за состоянием почвенного покрова предполагает контроль за выполнением функций плодородия и защиты сопредельных сред от загрязнения, что и определяет содержание комплексного агроэкологического мониторинга.

Мониторинг состояния геологической среды осуществляется Кузбасским центром государственного мониторинга геологической среды.

Одной из важнейших задач мониторинга является оценка изменений состояния геологической среды под влиянием изменений гидрогеологических условий, связанных со вскрытием и разработкой месторождения, а также с проведением сопутствующей им иной хозяйственной деятельности.

Изменения гидрогеологических условий при вскрытии и разработке ме-

сторождений происходят в следующих основных направлениях:

- изменения структуры потока подземных вод, условий их питания и разгрузки вследствие их отбора водопонизительными и дренажными системами и снижения уровня подземных вод под влиянием водоотбора;
- изменения качества подземных вод.

Горно-экологический мониторинг осуществляется Кузбасским цен-тром мониторинга производственной и экологической безопасности ликвидируемых нерентабельных угольных предприятий (КЦМПЭБ).

В соответствии с планами работ ежемесячно пополняется база данных по следующим параметрам и видам работ:

- *газодинамическому мониторинг*у, состоящему из замеров и анализов рудничного воздуха на содержание метана, оксида и диоксида углерода и других компонентов, и оценки влияния выделений вредных газов на жилые дома и сооружения;
- *гидрогеологическому, гидрологическому мониторинг*у, включающему в себя наблюдение за скоростями и уровнем затопления шахт по контрольно-наблюдательным скважинам, выявление мест выхода подземных шахтных вод на земную поверхность и определение территории возможного подтопления с организацией наблюдения за ними специалистами групп;
- *гидрохимическому мониторингу,* проводимому с целью определения влияния сточных вод шахт на гидрохимический состав воды рек;
- *наличию и состоянию отвалов в границах горных и земельных отводов* с детальным обследованием и оформлением актов мест возгораний экзогенных и эндогенных пожаров;
- *количеству жилых домов, зданий, сооружений, находящихся в провалоопасных зонах* (фактических и предполагаемых);
- *мониторингу за деформациями и сдвижениями земной поверхности на горных отводах ликвидируемых шахт и геодинамическому полигону* на шахтах «Анжерская» и «Судженская».

По состоянию на 01.01.2006 года ликвидационные работы ведутся на 43 шахтах.

Газодинамический мониторинг проводится на 40 ликвидируемых шахтах. На конец декабря 2005 года выявлено 977 зон по выделению вредных газов на поверхность, в том числе 39 опасных и 938 угрожаемых. В этих зонах расположено 1635 жилых домов, 50 зданий и сооружений.

На 01.01.2006 года уровень подземных шахтных вод достиг проектных отметок на 30 шахтах, в том числе с полным затоплением на 16 шахтах. За IV квартал 2005 года работниками КЦМПЭБ по 57 точкам гидронаблюдений проведено 345 замеров уровней подземных шахтных вод в затапливаемых и затопленных шахтах, в том числе по 13 стволам и 46 гидронаблюдательным скважинам. На шахтах им. Вахрушева и «Черкасовская» выведены из строя и забиты мусором и породой 2 гидронаблюдательные скважины.

Общий объем сбрасываемых подземных шахтных вод с ликвидируемых шахт Кузбасса за 2005 год составил 38487,3 тыс. $м^3$.

На 7 шахтах («Бутовская», «Северная», «Бунгурская», «Ягуновская», «Северный Кандыш», им. Волкова, «Шушталепская») истечение воды происходит по специальным самоизливным скважинам и по выработкам, выходящим на поверхность.

Меры, предусмотренные в проектах ликвидации и рабочих проектах инженерной защиты территории от подтопления на шахтах «Пионерка» (пос. Баба-

наково, район Треугольника, г. Белово), им. Димитрова (пос. Садопарковый, горный отвод шахты им. Орджоникидзе), шахты «Смычка», «Ягуновская», «Бутовская» и др., позволили предотвратить подтопление 1612 жилых домов и объектов.

Согласно «Методическим указаниям по оценке гидрогеологических условий ликвидации угольных шахт, обоснованию мероприятий по управлению режимом подземных вод и обеспечению экологической безопасности», все ликвидируемые шахты по опасности загрязнения подземных вод, поверхностных водоемов или водотоков, относятся ко второму типу – потенциально опасным по условиям загрязнения поверхностных и подземных вод.

Гидрохимический мониторинг в течение 2005 года проводился на 20 ликвидируемых шахтах Кемеровской области с целью оценки влияния сточных вод шахт на качество воды рек, принимающих стоки.

Отбор проб воды на химический анализ осуществлялся по 4 основным фазам гидрологического режима малых рек в соответствии с «Графиком мониторинга поверхностных и сточных вод» на 2005 год, согласованным с ГУ «Кемеровский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»:

«Зимняя межень» – минимальный уровень воды в период закрытого русла. Один из неблагоприятных гидрологических режимов, когда не происходит разбавления сточных вод, поступающих в малые реки. Сроки отбора – 1 квартал (февраль – март).

«Пик половодья» - максимальный уровень воды в реках. В этот период в реки происходит смыв с водосборных площадей разнообразных загрязняющих веществ с поверхности и аккумулированных в снеге, в том числе переносимых воздушными потоками. Происходит вертикальный дренаж с поверхности земли, усиливается водоприток в горные выработки. В это время возможно поступление загрязняющих веществ в горные выработки и повышение загрязнения сточных вод. Сроки отбора – 2 квартал (май – июнь).

«Летняя межень» - минимальный уровень воды в период открытого русла. Слабое или полное отсутствие разбавления сточных вод (для малых рек) речной водой. Сроки отбора – 3 квартал (июль – август).

«Перед ледоставом» - эта фаза наступает после гидрологической фазы «Осенний дождевой паводок» и дает гидрохимическую информацию о состоянии водоема перед закрытием русла реки. Сроки отбора – 4 квартал (конец октября, ноябрь).

В 2005 году все стоки подземных шахтных вод были не токсичными и не содержали бактериального загрязнения. По итогам наблюдений за год сероводородное загрязнение регистрировалось на всех шахтах, максимальная концентрация зарегистрирована на шахте «Северная» - 0,42 мг/л, а минимальная – 0,002 мг/л на шахте «Пионерка». Не было сероводорода в стоках шахт «Тайбинская» и «Шушталепская».

Все стоки подземных шахтных вод содержали взвешенные вещества. Максимальная концентрация взвешенных веществ наблюдалась в стоках шахты «Бунгурская» - 231 мг/л, минимальная в стоке шахты «Северная» - 2,5 мл/л. Высокие уровни по взвешенным веществам были зарегис-трированы в стоках подземных шахтных вод на шахтах: им. Калинина, «Ноградская», им. Димитрова, «Ягуновская», «Байдаевская», «Красный Кузбасс», «Красный Углекоп», им. Орджоникидзе, «Шушталепская», «За-

падная». Экстремально высокие уровни взвешенных веществ, содержащихся в стоках подземных шахтных водах, были зарегистрированы на шахтах «Бунгурская» и «Бутовская».

Отрицательное влияние на гидрохимический состав воды рек оказывали сбросы подземных шахтных вод шахты «Северная». Не оказывали отрицательного влияния сбросы подземных шахтных вод шахт им. Димитрова, «Тайбинская», «Красный Кузбасс», «Шушталепская», «Западная», «Северный Кандыш».

Повышали концентрации взвешенных веществ в реках сбросы подземных шахтных вод шахт «Центральная», им. Димитрова, им. Калинина, «Бунгурская», «Байдаевская», «Бутовская», «Северная», «Пионерка», «Красный Углекоп». Понижали концентрации взвешенных веществ в реке сбросы подземных шахтных вод шахты «Ноградская».

Для приведения сточных вод шахты «Шушталепская» с соответствие с расчетным ПДС необходимо форсировать строительство очистных сооружений. Расчет ПДС, согласованный до 01.10.2005, необходимо пролонгировать до окончания строительства очистных сооружений.

Для снижения уровня вторичного загрязнения (после очистки подземных шахтных вод) на шахтах «Ноградская», «Тайбинская», «Северный Кандыш» необходима очистка отстойника шлама.

На очистных сооружениях шахты «Байдаевская» должны быть продолжены пусконаладочные работы.

На 01.01.2006 года на ликвидируемых шахтах имеется 6 подземных пожаров, в том числе 5 эндогенных (на шахтах «Центральная» и «5–6» по 2 подземных пожара, на шахте «Северный Кандыш» 1 возгорание), и 1 экзогенный (шахта «Байдаевская»).

В ноябре, декабре вновь активизировался пожар на плоском отвале шахты «Судженская».

Согласно проектам ликвидации шахт на горных отводах установлены 4633 провалоопасных зоны, в том числе 3281 от выработок, выходящих на поверхность. Также установлено, что 815 жилых домов находится в провалоопасных зонах.

За 2005 год выявлено 47 провалов с объемом засыпки 5742,5 м^3, засыпан 61 провал объемом 34405,7 м^3.

Исследование гидрогеологических процессов и проведение комплексного мониторинга на Анжеро-Судженском геодинамическом полигоне

На основании проведенных в IV квартале 2005 года мониторинговых наблюдений в системах гидрогеологического, сейсмического и маркшейдерско-геодезического мониторингов сделано следующее заключение.

По материалам гидрогеологического мониторинга – уровни затопления шахт «Анжерская» и «Судженская» от земной поверхности на конец декабря 2005 года составили соответственно 7 и 9 м. На шахте «Судженская» скорость затопления составляет 1,0–1,5 м/мес., что свидетельствует о сокращении подземного стока над территорией затопления шахт. В отчетный период произошли достаточно резкие скачки напоров подземных вод, свидетельствующие о продолжающейся структурной перестройке налегающей толщи пород. Окончательное затопление до проектной отметки шахт «Анжерская» и «Судженская» произойдет в апреле – мае 2006 года.

По материалам сейсмического мониторинга – на территории геодинамического полигона и в окружающих его участках геологической среды продолжают происходить сейсмические со-

бытия слабого энергетического уровня от 300 Дж и более. За отчетный период непосредственно на территории полигона зарегистрировано 2 сейсмических события с энергией 270 и 360 Дж. Первое из них произошло на правом берегу реки Алчедат над затапливаемыми выработками шахты «Судженская», второе – в районе списанных запасов шахты «Анжерская».

Всего на территории Кузбасса зарегистрировано 93 сейсмических события, 81 из которых представлено крупными промышленными взрывами, производимыми на угольных разрезах, а 12 – события естественной и техногенной природы.

По материалам маркшейдерско-геодезического (деформационного) мониторинга – продолжается развитие деформационных процессов, связанных с затоплением шахт.

Мониторинг гидро-геомеханичес-ких процессов на территории полигона необходимо продолжать до конца затопления шахт и на ближайшую перспективу до периода стабилизации состояния недр в районе затапливаемых шахт.

Проведение мониторинга геологической среды, как объектного уровня мониторинга, в соответствии с условиями лицензии на пользование недрами является обязанностью субъектов предпринимательской деятельности – владельцев лицензии на пользование недрами для геологического изучения недр и добычи полезных ископаемых.

Таким образом, основными задачами, направленными на развитие комплексной системы мониторинга геологической среды на территории Кемеровской области, являются:

- оценка текущего состояния геологической среды на месторождении, включая зону существенного влияния его эксплуатации, а также связанных с ним других компонентов окружающей природной среды, и соответствия этого состояния требованиям нормативов, стандартов и условий лицензий на пользование недрами для геологического изучения недр и добычи полезного ископаемого;
- составление текущих, оперативных и долгосрочных прогнозов изменения состояния геологической среды на месторождении и в зоне существенного влияния его отработки;
- экономическая оценка ущерба с определением затрат на предупреждение отрицательного воздействия разработки месторождения на окружающую природную среду (осуществление природоохранных мероприятий и компенсационных выплат);
- разработка мероприятий по рационализации способов добычи полезного ископаемого, предотвращению аварийных ситуаций и ослаблению негативных последствий эксплуатационных работ на массивы горных пород, подземные воды и другие, связанные с ними компоненты окружающей природной среды. ГИАБ

Коротко об авторе

Гридин В.Г.– кандидат экономических наук, Московский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 8 симпозиума «Неделя горняка-2007». Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.А. Харченко.*