

## ОХРАНА ТРУДА

**УДК: 622.33:504.064.3**

**А.Ю. Игнатова , Э.А. Чередников, Н.Л. Чурина**

### **СОСТОЯНИЕ И АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Структура комплексного экологического мониторинга окружающей среды состоит из наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова и биологических ресурсов, оценки и прогноза изменения экологической ситуации в зоне деятельности угледобывающего предприятия. Задачей угледобывающих предприятий при проведении наблюдений является разработка и проведение мероприятий, уменьшающих вредное влияние горнодобывающих работ на окружающую природную среду.

На угледобывающих предприятиях должны действовать несколько программ единого комплекса экологического мониторинга - наблюдения за:

- поверхностными водными объектами;
- выбросами вредных веществ в атмосферу;
- влиянием мест размещения различных видов отходов производства на все компоненты окружающей природной среды;
- изменением геологической среды;
- расходом, уровнем и составом подземных вод;
- состоянием гидротехнических сооружений;
- изменением количественного и видового состава флоры и фауны;
- состоянием почвенного покрова.

Оценка состояния компонентов окружающей среды должна являться основой для

планирования природоохраных мероприятий, направленных на снижение вредного влияния угледобывающего предприятия на окружающую среду и улучшение экологической ситуации в районе деятельности предприятия.

Нами проведен анализ организации и ведения комплексного экологического мониторинга на угледобывающих предприятиях Кузбасса на основе выборки данных наиболее типичных 32 предприятий данной отрасли. Использовалась информация, предоставленная самими предприятиями, и данные статистической отчетности этих предприятий. По территориальному признаку предприятия были разделены на пять групп: 1 - Анжеро-Судженская, 2 - Кемеровская, 3 - Ленинск-Кузнецко - Беловская, 4 - Киселевско - Прокопьевская, 5 - Южно-Кузбасская.. Распределение предприятий по группам показано на рис.1.

Проекты мониторинга на угледобывающих предприятиях Кемеровской области могут выполняться рядом проектных организаций, либо самими предприятиями, если предприятие имеет подготовленных специалистов в данной области.

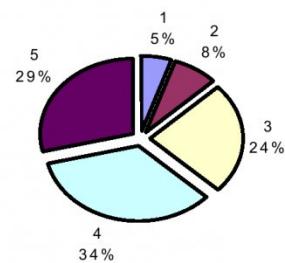
Наблюдения за поверхностными водными объектами осуществляются в контрольных створах, расположенных ниже точек сброса карьерных (шахтных) сточных вод. Предприятия, использующие воду для технологических целей из по-

верхностных водных источников, определяют фоновые концентрации загрязняющих веществ выше точек водозабора из поверхностных водных объектов.

Наблюдения за составом и объемом сбросов сточных вод проводятся на предприятиях в соответствии с установленными требованиями контролирующих органов специализированными лабораториями, имеющими лицензию на данный вид деятельности.

Фактические данные по сбросам веществ с карьерными и хозяйственными водами одного

**Распределение предприятий по группам**



*Rис. 1.*

из предприятий 3-й группы представлены в таблице.

Результаты испытаний карьерных сточных вод показали превышение предельно допустимого сброса (ПДС) по ряду веществ: сульфатам, хлоридам, железу, азоту аммиака, легкоокисляемым органическим веществам по показателю БПК, нефтепродуктам.

Таблица

Данные по сбросам веществ с карьерными и хозяйствовыми водами

Ингредиенты	Ед. изм-я	ПДК	ПДС	Результаты испытаний карьерных сточных вод	% по отношению к ПДС	Результаты испытаний хозяйственных сточных вод	% по отношению к ПДС
РН				6,4		6,8	
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	4,39	6,0	4,90	82	9,70	162
Жесткость	мг.экв/ дм <sup>3</sup>	7,0		6,5		4,9	
Щелочность	мг.экв/ дм <sup>3</sup>	6,0		5,8		4,6	
Сульфаты	мг/ дм <sup>3</sup>	155,06	341,2	346,8	102	34,7	102
Хлориды	мг/ дм <sup>3</sup>	26,9	17,2	17,2	100	9,9	58
Железо	мг/ дм <sup>3</sup>	0,22	0,2	0,23	115	0,14	70
Азот аммиака	мг/ дм <sup>3</sup>	0,11	0,06	0,10	167	0,30	500
Азот нитритов	мг/ дм <sup>3</sup>	0,006	0,05	0,012	240	0,009	18
Азот нитратов	мг/ дм <sup>3</sup>	1,02	3,7	0,35	9	0,18	5
Растворенный кислород	мг/ дм <sup>3</sup>	10,0		7,7		8,4	
БПК <sub>5</sub>	мг/ дм <sup>3</sup>	1,5	1,3	1,4	108	1,5	115
ХПК	мг/ дм <sup>3</sup>	10,0		8,0		14,0	
Нефтепродукты	мг/ дм <sup>3</sup>	0,001	0,022	н/о		0,1	455
Сухой остаток	мг/ дм <sup>3</sup>	614,85	866,8	610	70	34,2	4

Исследования хозяйствственно-бытовых сточных вод выявило превышение ПДС по взвешенным веществам, хлоридам, азоту аммиака, легкоокисляемым органическим веществам по показателю БПК, нефтепродуктам.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о недостаточной очистке как карьерных, так и хозяйственных сточных вод по различным показателям.

Кроме того, контроль за качеством воды в естественных водотоках ниже точки сброса предприятиями не ведется, что не позволяет оценивать влияние сточных вод на качество воды в водных объектах.

Обращает на себя внимание тот факт, что процентное соотношение взвешенных веществ в хозяйственных сточных водах составляет 162% от ПДС, а процентное соотношение сухого остатка – 4%, т.е. разница в 40 раз. Обоснование такой разницы у предприятия отсутствует.

На графиках (рис.2) представлена динамика основных показателей карьерных сточных вод предприятия 3-й группы в 1994 - 2001 гг.

Практически по всем показателям, за исключением содержания железа, наблюдается превышение нормативов ПДС.

Наблюдения за выбросами вредных веществ в атмосферу ведутся на всех угледобывающих предприятиях по всем видам источников (стационарным и передвижным), но кроме 2-й и 3-й групп наблюдения осуществляются в основном косвенным (расчетным) путем.

Наблюдения за выбросами вредных веществ в атмосферу на предприятиях 3-й группы показали, что в 2001 г. только одно предприятие произвело выбросов по видам веществ: азота диоксид – 138,8 т, пыль породная – 52,7, пыль угольная – 2,9, ангидрид сернистый – 0,5, сажа – 5,6, углерода оксид – 68,6, углеводороды предельные – 16,4. На другом предприятии выбросы азота диоксида составили 208,2 т, пыли породной – 79,05, пыли угольной – 4,35, ангидрида сернистого – 0,75, сажи – 8,4 , углерода оксида – 103,2, углеводородов предельных – 9,6. Всего в данной группе насчитывается 16 предприятий, следовательно, данные цифры в целом по этой группе

могут быть увеличены примерно в 16 раз.

Мониторинг объектов техногенного воздействия на почвы проводится на предприятиях, относящихся к 5-й группе. На остальных предприятиях программа мониторинга по этому разделу отсутствует, либо в течение длительного времени находится в стадии разработки.

Одно предприятие 3-й группы проводит наблюдения за состоянием почв в районе собственного полигона ТБО. Несколько предприятий этой же группы планируют мониторинг состояния почв в местах, прилегающих к объектам добычи.

Мониторинг за изменениями геологической среды проводится на всех предприятиях рассматриваемых групп районов в соответствии с установленными законодательством и контролирующими органами требованиями.

Мониторинг подземных вод ведется только на предприятиях 2-й группы и на одном предприятии 5-й группы. На остальных предприятиях проведение мониторинга либо планируется, либо данный вопрос не рассматривается с точки зрения применения в обозримом будущем.

Из предприятий, где имеются гидротехнические сооружения, только предприятия 2-й группы и одно предприятие 3-й группы проводят мониторинг гидротехнических сооружений.

Необходимо отметить, что в полном объеме на предприятиях имеются лишь данные, необходимые для статотчетности по трем видам: 2-тп (воздух), 2-тп (водхоз) и 2-тп (токсичные отходы). Только 20% предприятий сдают отчеты по форме 4-тп ОС, введенной с 2001 г. Отсутствие таких данных не позволяет получить полное представление о состоянии окружающей природной среды в зоне деятельности предприятия и определить необходимость проведения конкретных природоохранных мероприятий.

Анализ данных и прогноз изменения состояния окружающей среды под влиянием горных работ не проводится ни на одном предприятии, что недопустимо с точки зрения предотвращения негативных воздействий на окружающую среду.

Ни одно из угледобывающих предприятий не ведет мониторинга изменений биоресурсов в результате производственной деятельности. На одном из предприятий 5-й группы планируется разработка программы мониторинга за изменением количественного и видового состава флоры и фауны. Остальные предприятия данный вопрос не рассматривают, несмотря на острую необходимость решения проблемы сохранения и восстановления границ ареалов распространения биологических видов.

Контроль за качеством воды в поверхностных водных объектах ведется Центром Гидрометеорологии и мониторинговых наблюдений окружающей среды (ЦГМС) и Водной службой Главного управления природных ресурсов по Кемеровской области Министерства природных ресурсов, а также Центром Госсанэпиднадзора в случае, если водоток относится к хозяйственно-питьевому или куль-

турно-рекреационному виду водопользования, и в случае рыбохозяйственного водопользования - Рыбинспекцией по Кемеровской области Верхнеобьбыва.

Контроль за состоянием атмосферы в районах деятельности предприятий проводят органы ЦГМС. Контроль за качеством и количеством выбросов ведут сами предприятия, а от-

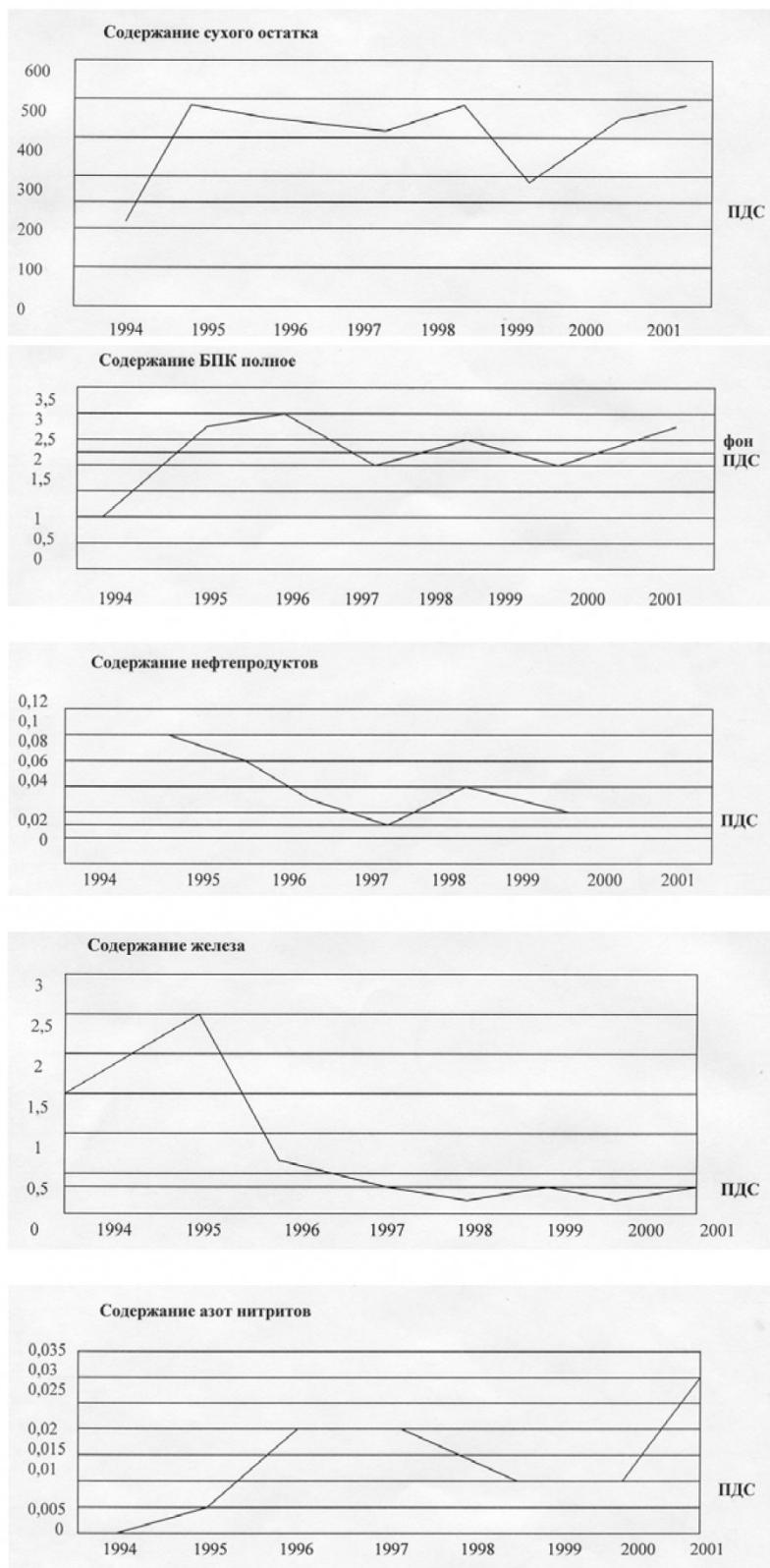


Рис.2

читываются перед Службой охраны окружающей среды ГУ природных ресурсов и охраны окружающей среды Министерства природных ресурсов по Кемеровской области.

Влияние мест размещения различных видов отходов производства на компоненты окружающей природной среды контролирует Служба Охраны ОС, Лесная служба ГУ природных ресурсов и охраны ОС Министерства природных ресурсов по Кемеровской области, органы Госгортехнадзора, Госсанэпиднадзора, районные Комитеты по земельным ресурсам, Главное охотов управление области.

Контроль изменений геологической среды ведется Геологической службой, Службой госинспекции ГУ природных ресурсов и охраны окружающей среды Министерства природных ресурсов по Кемеровской области, органами Госгортехнадзора, Службой промышленной безопасности.

Контроль за качеством подземных вод должны вести сами предприятия, отчет предоставляется в Водную службу ГУ природных ресурсов и охраны ОС Министерства природных ресурсов.

Контроль за состоянием гидротехнических сооружений проводит Служба промышленной безопасности.

Контроль за состоянием лесов на землях лесного фонда проводит Лесная служба ГУ природных ресурсов и охраны окружающей среды Министерства природных ресурсов по Кемеровской области. Контроль за количественным и качественным составом промысловых животных осуществляют Глав-

ное охотов управление Кемеровской области. Научно-исследовательскими институтами и кафедрами соответствующих вузов проводятся единичные научные работы в области изучения видового и количественного состава биоты.

Контроль за состоянием почвенного покрова не ведется. Сбор данных о типах почв и их изменениях в ходе деятельности угледобывающих предприятий проводит Центр «Кемеровский».

Таким образом, проведенный нами анализ существующей ситуации в системе комплексного экологического мониторинга на угледобывающих предприятиях Кузбасса выявил ряд недостатков в его организации и ведении.

Предприятия наблюдают за состоянием почвенного покрова, биоресурсов, за расходом, уровнем и составом подземных вод, за изменением качества воды в водных объектах в результате сбросов загрязненных сточных вод, за влиянием размещенных отходов на прилегающие территории.

Предприятия не проводят анализ полученных в результате наблюдений данных, что является необходимым для оценки изменения состояния окружающей среды в районе их деятельности. Соответственно нельзя прогнозировать направления деятельности предприятия в разработке мероприятий по предотвращению или снижению вредного воздействия на окружающую природную среду, кроме того, невозможно оценить экономическую целесообразность природоохранных мероприятий. Даже проводимые природоохранные мероприятия

недостаточны для достижения установленных нормативных показателей, которые установлены с целью снижения вредного воздействия на окружающую среду.

Сводный анализ полученных от предприятий данных в масштабах области не проводится из-за того, что нет единого координационного центра, в который поступали бы все эти данные. Большое количество контролирующих органов не обеспечивает возможности проведения такого анализа, поскольку между ними нет согласованного обмена информацией, и отсутствует единый аналитический орган.

В связи с тем, что угледобывающие предприятия расположены группами в пределах конкретных угольных месторождений и помимо них на этих территориях действуют углеперерабатывающие предприятия и предприятия других отраслей, нет смысла вести мониторинг на каждом отдельно взятом предприятии, а необходимо рассматривать деятельность групп предприятий. Комплексный экологический мониторинг таких групп могут проводить головные организации, например, холдинговые компании, объединяющие разрезы и шахты.

Для создания такой системы мониторинга необходима разработка Департаментом охраны окружающей среды Администрации Кемеровской области нормативной базы, которая могла бы обеспечить эффективную деятельность по осуществлению экологического мониторинга и анализу получаемых данных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила безопасности при эксплуатации хвостовых и шламовых хозяйств горнорудных и нерудных предприятий. Госгортехнадзор России, 1993.
2. Пособие СНиП 11-01-95 Госстрой России 2000.
3. Закон РФ «Об охране окружающей природной среды» Принят ГД РФ 12.01.02

Авторы статьи:

Игнатова  
Алла Юрьевна  
- канд.биол. наук, ст. преп.  
каф. химической технологии  
и экологии

Чередников  
Эдуард Александрович  
- ст. преп. каф. экологии и рационального природопользования Кемеровского регионального института повышения квалификации

Чурина  
Надежда Леонидовна  
- зав. каф. экологии и рационального природопользования Кемеровского регионального института повышения квалификации

**УДК 622.826.2**

**Т.А. Балашова, Г.В. Кроль, С.Н. Ливинская**

## **ОЦЕНКА КРИТЕРИЕВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ИЗОЛЯЦИЕЙ ИНЕРТНЫМИ ПОРОДАМИ**

При тушении пожаров на отвалах используют объемные способы тушения.

Для охлаждения и изоляции поверхности при оценке теплового поля в массиве используют математическое и физическое моделирования. Полное моделирование исследуемых процессов практически невозможно из-за трудностей, возникающих при произвольном изменении задаваемых параметров.

В современной теории теплопроводности основным соотношением является уравнение теплового баланса, которое является частным случаем фундаментального физического закона – закона сохранения энергии – и количественно описывает распределение образующегося тепла между участвующими в процессе телами. Анализ используемых для исследования процессов теплопередачи математических моделей показал, что в основе всех моделей лежат уравнения, описывающие перенос тепла за счет теплопроводности и конвекции. Приходную часть уравнения теплового баланса составляет генерация тепла за счет окисления. Это тепло расходуется на нагревание материала и воздуха, протекающего через него, а также на отдачу в окружающее пространство. Кроме того, в частных случаях могут быть еще и другие виды расхода тепла, например, испарение воды, теплоотдача с открытых поверхностей и т.д. Чтобы рассчитать тепловой

баланс, надо выразить его составляющие через такие физические величины, которые в действительности могут быть измерены.

Отдача тепла путем теплопроводности, в общем случае, определяется уравнением теплопроводности:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \lambda \nabla^2 T,$$

где  $\lambda$  – теплопроводность материала,

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

— оператор Лапласа.

Значение коэффициента теплопроводности  $\lambda$  зависит от вида вещества или материала, температуры и влажности тел, а для анизотропных материалов – также от направления теплового потока. Для большинства веществ и материалов  $\lambda$  увеличивается с увеличением температуры тела. Зависимость коэффициента теплопроводности от температуры выражают уравнением

$$\lambda_t = \lambda_0 \pm \beta t,$$

где  $\lambda_t$  – коэффициент теплопроводности при средней температуре тела  $t$ ;  $\lambda_0$  – коэффициент теплопроводности при  $0^\circ\text{C}$ ;  $\beta$  – опытный коэффициент, показывающий, на какую величину возрастает или убывает  $\lambda$  с увеличением температуры тела на  $1^\circ\text{C}$ . Влажные материалы имеют больший коэффициент теплопроводности, чем сухие. Это объясняется тем, что во влаж-

ных материалах воздух в порах частично замещается влагой, которая имеет больший коэффициент теплопроводности, чем воздух. Для анизотропных материалов  $\lambda$  зависит от направления распространения тепла.

В дисперсных средах, в роли которых выступают многие горные породы, факторами, определяющими их теплопроводность, кроме свойства твердого скелета являются теплоизолирующие особенности межзерновой среды. Кроме того, для этих вещественных компонент (в частности, для воздуха) также характерно значительное увеличение проводимости тепла при увеличении температуры и давления.

Нагревание единицы объема в скоплении материала определяется выражением

$$Q_1 = c\gamma \frac{dT}{dt},$$

где  $c$  – теплоемкость материала;  $\gamma$  – его объемный вес;  $dT/dt$  – скорость нагревания.

Конвекционный вынос тепла воздухом определяется выражением

$$Q_2 = c_b \gamma' v \frac{dT}{dx},$$

где  $c_b$  – теплоемкость воздуха;  $\gamma'$  – плотность воздуха;  $v$  – скорость воздушного потока;  $dT/dx$  – градиент температуры вдоль воздушного потока.

Для отвалов важна и такая составляющая потеря тепла, которая учитывает соприкосновение с воздушной средой. По-