© А.М. Смирнов, 2002

УДК

А.М. Смирнов

ПРОБЛЕМЫ КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Угольная промышленность оказывает существенное неблагоприятное воздействие как в природном, так и в социальном аспектах. Уровень травматизма и профзаболеваний на угольных предприятиях весьма велик. Россия давно и значительно превзошла известный прискорбный норматив – одна смерть на 10 млн т добытого угля. Множится число травмированных и заболевших силикозом, ревматизмом, радикулитом и другими традиционными шахтерскими болезнями.

Велик и вред, наносимый угольной промышленностью окружающей природной среде. Причем вред этот комплексный – производится загрязнение атмосферы, вод и почвы, деформируется земная поверхность. Среди российских отраслей-загряз-нителей угольная промышленность занимает сравнительно скромное шестое место, выдавая в атмосферу 3 % от общего объема загрязнений, в воду – 7 %, в нарушенные земли – 9 %. Но компактное региональное размещение угольных предприятий, зачастую имеющих градообразующий характер, делает угольную промышленность в угольных регионах значительно более опасной для человека и природы, чем в среднем по стране.

Существенно изменить к лучшему сложившуюся ситуацию можно только путем детального анализа положения дел, поиска и реализации только эффективных решений в области охраны труда и охраны природы. Детальный анализ должен базироваться на результатах комплексного мониторинга отрицательных техногенных воздействий и их последствий (в том числе и прогнозируемых). При этом мониторинг должен обладать достоверной информацией для анализа и прогноза, т.е. содержать по анализируемым параметрам динамические ряды с достаточно большим числом измерений небольшой периодичности.

Поиск эффективных решений должен опираться на обширную базу данных в области природоохранных и природозащитных мероприятий, безопасных технологий добычи, транспортировки и обогащения угля.

Организация детального анализа должна сочетать в себе мониторинг рабочих мест, источников выбросов, промплощадки, селитебной зоны, водных ресурсов, территорий и объектов, опасных в плане деформации почв. Такой комплексный подход имеет существенные преимущества в сравнении с традиционным, в котором системы безопасности и экомониторинга разделены.

Во-первых, вредные техногенные воздействия возникают именно на рабочих местах и только в дальнейшем распространяются в окружающую природную среду. Примерами этому являются метан, пыль, оксид углерода в составе вентиляционных выбросов из шахты, пыль и другие вредные выбросы в атмосферу при взрывных работах в забое разреза, пыление при погрузочных, транспортных работах и складировании, горение породных отвалов. Вопросами транспортирования подобных вредных выбросов из шахты в атмосферу занимались, например, ученые МГГУ.

Во-вторых, многие компоненты должны контролироваться в одинаковой степени как на рабочих местах, так и в составе выбросов или атмосфере селитебных территорий. Примерами этому являются пыль, метан, оксид углерода. Комплексный подход позволяет унифицировать конструкторские и проектные решения при создании набора технических средств мониторинга. Это позволяет усовершенствовать процедуру производства и применения подобных средств, удешевить их разработку, изготовление и внедрение, сосредоточить производство на специализированных предприятиях. За рубежом примером подобной работы является немецкая фирма Дреггер, в России – Смоленский завод «Аналитприбор».

В-третьих, накопление в единой базе данных всего комплекса информации об отрицательных техногенных воздействиях позволяет усовершенствовать ее анализ, повысить достоверность результатов, улучшить прогнозирование неблагоприятных последствий.

В-четвертых, создание единой базы природоохранных мероприятий позволит усовершенствовать природоохрану путем эффективного подавления отрицательных техногенных воздействий еще в месте их возникновения, т.е. на рабочих местах, не допускать их проявления в окружающей природной среде.

И, наконец, в-пятых, организация единой эксплуатационной службы систем безопасности и экомониторинга позволит снизить эксплуатационные затраты, более рационально распоряжаться кадрами, приборным оснащением, расходными материалами и т.п.

Однако, реализация вышеперечисленных преимуществ сдерживается отсутствием необходимых научных исследований и опытно-конструкторских работ в этом направлении. Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что до настоящего времени решены только отдельные частные прикладные вопросы. Концептуальная разработка принципов создания подобных систем, необходимого научного и опытного задела для решения теоретических и прикладных задач в этом направлении потребуют проведения комплекса работ, содержание которого в методическом плане иллюстрируется рисунком.

Рассмотрим представленные на нем положения более подробно. Предполагается выполнить 14 этапов работы. На 1-м этапе будут проанализированы источники отрицательных техногенных воздействий (ОТВ). В перечень источников войдут машины, механизмы, процессы в угольной

промышленности, проанализированные в научно-методическом и математическом плане как генераторы пыли, газов, загрязнения вод, шумов, деформаций земной поверхности и т.п. Наличие такого перечня позволит при дальнейшем анализе рассматривать предприятие как пространственную модель, включающую совокупность генераторов ОТВ и сред их распространения, т.е. использовать аппарат математического и физического моделирования для последующего анализа ОТВ внутри и вне предприятия.

На 2-м этапе предполагается разработать методику размещения точек контроля, перечня контролируемых параметров, диапазонов, погрешностей, периодичности, т.е. совокупности показателей (контролируемых или рассчитываемых), описывающих угольное предприятие как объект единого мониторинга ОТВ. Для этой цели потребуется разработать или обобщить методологию преобразования ОТВ (распространение, затухание, аккумулирование).

Параллельно со 2-м этапом предполагается проводить 3-тий этап – определение нормативов для контролируемых параметров, поскольку создаваемая измерительная модель должна адекватно соответствовать юридически-нормативному статусу предприятия как природопользователя, организующего в соответствии с положением о Единой государственной системе экологического мониторинга России (ЕГСЭМ) контроль за своими неблагоприятными воздействиями на окружающую природную среду. Очевидно при этом, что одновременно должны быть учтены все необходимые требования правил безопасности, санитарных норм и правил, стандартов безопасности и т.п.

Завершение 2-го и 3-го этапов позволит на 4-м этапе разработать общие принципы построения системы мониторинга отрасли. В этих принципах должны быть проанализированы структура системы, организационные положения создания и функционирования, связи с производственными структурами, внешними контрольными службами, иерархические основы, т.е. концепция единой отраслевой системы мониторинга ОТВ.

На 5-м этапе должны быть разработаны перечни целей и задач системы, базирующиеся на математических методах анализа баз данных, определенных на этапах 2 и 3 и подчиненных концепции, разработанной на этапе 4. Цели и задачи должны обеспечить иерархическое многоуровневое рациональное решение всех проблем природопользования, природоохраны, создания безопасных и комфортных условий труда при безаварийном, малоотходном, экономически эффективном функционировании угольных предприятий.

На 6-ом этапе предполагается разработать структуру системы мониторинга отрасли на базе математических методов минимизированного построения иерархических структур. Учитывая существенно возрастающую сложность системы как по числу точек контроля, так и по числу контролируемых параметров, предполагается параллельно решать возникающие при этом проблемы надежности и живучести системы, анализа достоверности информации, рационального сочетания расчетных методов и измерительных процедур и другие структурные задачи в штатном и внештатном режимах функционирования.

На 7-м этапе предполагается исследовать проблему технического (в первую очередь – приборного) оснащения системы. Для этой цели необходимо будет, с одной стороны, разработать методы комплексного сопоставительного анализа для обоснованного выбора необходимых приборов из числа имеющихся технических средств, с другой – применив этот анализ к существующей приборной базе, дать рекомендации по аппаратному оснащению реальных систем и показать на примерах целесообразность комплексного подхода к решению всех задач мониторинга ОТВ отрасли с единых концептуальных позиций.

На 8-м этапе, который выполняется параллельно с 7-м, должна быть разработана структура оптимизированной системы сбора информации применительно к предприятию или, в случае мониторинга закрываемых предприятий, региону. Система должна органически объединять контроль рабочей зоны вблизи источников ОТВ и контроль воздействий на окружающую среду, обеспечивая в результате решение всего комплекса задач по безопасности и экологии для предприятия или группы предприятий.

На 9-м этапе, носящем преимущественно прикладной характер, на базе структуры по этапу 8 и приборного оснащения по этапу 7 предполагается разработать типовые системы для угольных предприятий: шахты, разреза, углеобогатительной фабрики. Создание таких систем должно дать существенный экономический эффект при разработке и внедрении систем, поскольку объем их тиражирования в общей сложности может составить около 200 шт. в течение 10-15 лет.

На 10-ом этапе, используя типовые системы по этапу 9, цели и задачи по этапу 5 и структуры по этапу 6, предполагается разработать типовую систему мониторинга ОТВ для угольных регионов. Система должна включать развитую базу данных по региональным вопросам производственной и экологической безопасности и типовую лабораторную систему для анализа проб, отбираемых при периодическом контроле ОТВ. Здесь предполагается детально проработать вопросы взаимосвязей системы на муниципальном, региональном, межотраслевом (в рамках регионов) уровнях, процедуры аэрокосмического мониторинга, мониторинга деформаций земной поверхности (плос-костные смещения, разрывы, вертикальные сдвиги).

На 11-м этапе, на базе целей и задач из этапа 5, разрабатывается концепция центра мониторинга угольной промышленности России. При этом анализируются федеральные проблемы, законодательная база, отраслевая отчетность по безопасности и экологии, взаимосвязь с Росгортехнадзором и Минресурсов РФ, международные связи, отраслевые и межотраслевые программы, новые технологии добычи, обогащения и утилизации, создания межотраслевых организационных структур с энергетикой, металлургией, машиностроением, приборостроением и т.п., а также вопросы повышения квалификации кадров отрасли по безопасности и экологии.

На 12-м этапе предполагается как в концептуальном, так и частично в прикладном плане решить задачи минимизации ОТВ в угольной промышленности, используя для этой цели ре-

гиональные исходные данные, полученные по этапу 10, и федеральные материалы центра, сформированного концептуально на этапе 11. Рекомендации должны включать предложения по повышению безопасности оборудования, повышению качества средств защиты от пожара и взрыва, предупреждения о внезапных выбросах породы и газа, совершенствования пылеподавления и систем пыле-, газо- и водоочистки, рекультивации отвалов и других мероприятиях, комплексно направленных на улучшение условий труда и снижения техногенной нагрузки на природу.

На 13-м этапе предполагается разработать концепцию мониторинговых систем для перспективных технологий в угольной промышленности. Опираясь на типовые системы, разработанные по этапу 9, предполагается оснастить системами мониторинга такие новые технологии, как добыча газа из пластов, подземная газификация, переработка угля в жидкое топливо, безвыбросовое сжигание угля, бактериальная переработка угля под землей, водорослевое обеззараживание и обессоливание шахтных вод и др.

На последнем, 14-м этапе, базируясь на структурах из этапа 6 и приборах из этапа 7, предполагается разработать подсистемы социального и санитарно-гигиенического мониторинга, в которые должны войти базы данных по занятости, переподготовке, социальному и семейному составу, обеспеченности жильем и доходами, пособиями и выплатами для работников угольной промышленности и членов их семей в муниципальном и региональном разрезе, а также результаты периодических медико-биологических обследований работников, занятых в угольной промышленности, преимущественно методами компьютерной диагностики, а также компьютерного лечения и профилактики.

В результате выполнения работы предполагается на концептуальном, а во многих вопросах, указанных выше, на опытно-промышленном и даже прикладном уровне решить комплекс вопросов, связанных с созданием в отрасли системы экомониторинга отрицательных техногенных воздействий, на методическом, а в ряде случаев и на прикладном уровне, обеспечив на базе функционирования минимизацию этих воздействий как на персонал угольных предприятий, так и на окружающую природную среду. При этом предполагается на базе современных методов анализа и синтеза мониторинговых систем разработать математический аппарат, достаточный для оптимизированного решения возникающих при этом задач определения влияния ОТВ, выбора комплекса технических средств мониторинга, построения его рациональных структур, анализа накапливаемых баз данных и синтеза эффективных управляющих решений.

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Смирнов А.М. – кандидат технических наук, директор института «Гипроуглеавтоматизация».