

чрезвычайных ситуаций позволит в реальном времени отслеживать события и принимать оптимальные решения.

Аналогичным образом представляются все другие объекты, взаимодействующие или попадающие под действие потенциально опасного объекта. Объекты, попадающие в зону действия потенциально опасного объекта, характеризуются своим набором свойств

$$Z\{s_1, s_2, s_3 \dots s_N\},$$

где Z – объект,

$s_1, s_2, s_3 \dots s_N$ — свойства объекта, попадающие в зону действия потенциально опасного объекта.

Состав объектов, попадающих в зону действия потенциально опасных объектов, определяется матрицей

$$Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1n} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Z_{m1} & Z_{m2} & \dots & Z_{mn} \end{bmatrix}.$$

Таким же образом представляются объекты, предназначенные для уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций и их ликвидации. Эти объекты также характеризуются своим набором свойств

$$L\{s_1, s_2, s_3 \dots s_N\},$$

где L – объект,

$s_1, s_2, s_3 \dots s_N$ – свойства объекта, предназначенного для уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций и их ликвидации.

Состав таких объектов так же определяется матрицей

$$L = \begin{bmatrix} L_{11} & L_{12} & \dots & L_{1n} \\ L_{21} & L_{22} & \dots & L_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ L_{m1} & L_{m2} & \dots & L_{mn} \end{bmatrix}.$$

Особенностью представления всех приведенных объектов является общее множество свойств. При этом под свойством понимается функциональная зависимость или число, причем если определенное свойство не присуще какому либо объекту, то оно принимается равным нулю.

Исследование во времени взаимодействия свойств потенциально опасных объектов, а также объектов, попадающих в зону их действия и объектов, предназначенные для уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций и их ликвидации позволяет моделировать процессы возникновения, развития, протекания и ликвидации чрезвычайных ситуаций в реальном времени, отслеживать события и принимать оптимальные решения. Для этого достаточно исследовать взаимодействие свойств в матрицах P , Z и L .

При таком представлении взаимодействия свойств в матрицах P , Z и L для протекающей чрезвычайной ситуации можно составить некоторую целевую функцию G , оптимизация которой направлена на уменьшение человеческих потерь.

В состав системы оценки последствий аварий с выбросами опасных химических веществ входят программные модули, реализующие разработанные мо-

дели и методы. Результаты моделирования представляются пользователю системы в графической или табличной форме. Структура комплекса является открытой и допускает добавление новых программных модулей. Комплекс программ реализован в виде Windows-приложений в среде AUTOCAD Map 2000 i.

Применение информационно – моделирующей системы на химических предприятиях позволяет моделировать возможные аварийные ситуации от локальных до крупномасштабных, охватывающих как территорию самого предприятия, так и прилегающие жилые территории. Организация компьютерных игр позволяет оценить действия персонала предприятия в экстремальных ситуациях, повысить квалификацию работников, а так же уточнить рекомендации по ликвидации аварий и снижению возможных потерь. Кроме того, применение системы позволяет выработать правила поведения населения на прилегающих территориях с целью снижения человеческих потерь. Все это обеспечивает повышение безопасности при авариях на химических предприятиях.

В настоящее время информационно – моделирующая система проходит апробацию в Главном управлении по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям Тульской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О состоянии о об охране окружающей среды Российской Федерации в 2002 году. Государственный доклад МПР. М.: 2003. 479 с.
2. Миргородский В. А. Чрезвычайные ситуации при выбросах токсичных веществ// Мир и безопас.. 2000, N2, с. 29-3.
3. Соколов Э.М., Мелихова Н.И., Качурин Н.М., Гречишкин В.А., Чекмазов Г.Ю. Техногенное загрязнение природной среды, Ч.1 и Ч.2. // ТППО, - Тула, 1998.
4. Панарин В.М., Котлеревская Л.В., Максимова А.С. Информационно-моделирующая система развития чрезвычайных ситуаций на базе AutoCAD Map 2000i//Проблемы создания экологически рациональных и ресурсосберегающих технологий добычи полезных ископаемых и переработки отходов горного производства/Материалы 2-ой Международной конференции по проблемам рационального природопользования. – Тула, 2002. – с.483-484.

ПРОБЛЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛИГОНОВ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ ГОРОДЕ

Степанов Е.Г., Салимова Ф.А., Шафиков М.А.,
Парахин А.А., Мулдашева Н.А.*

*Центр Госсанэпиднадзора в г. Салавате, *Центр
Госсанэпиднадзора № 20 Федерального управления
медико-биологических и экстремальных
проблем при Минздраве России,
Салават*

В настоящее время взаимодействие организма и окружающей среды осуществляется столь быстрыми темпами, что и природа, и человек не успевают взаимно адаптироваться; отсюда и нарушение экологи-

ческого равновесия. Область перехода между нормой и патологией, по мнению ряда авторов, представляют собой не однородное третье состояние, а серию альтернативных состояний, различающихся по степени адаптации организма к условиям окружающей среды.

В результате формирования и распространения, антропогенных геобиохимических аномалий всё большее значение приобретает загрязнение внутренней среды организма больших контингентов людей, которое достигло уровней, нарушающих нормальные биохимические основы жизнедеятельности человека, и способствует развитию экологически зависимой патологии [4].

Проблема безопасной утилизации отходов производства и потребления является одной из наиболее приоритетных на территории регионов России. Актуальность гигиенической проблемы для территорий с достаточно высокой плотностью населения и развитой промышленностью связана всё с увеличивающимся количеством бытовых и промышленных отходов преимущественно депонируемых на многочисленных полигонах и свалках.

При этом технический прогресс обуславливает всё более сложный и разнообразный состав бытовых и промышленных отходов. Существующая политика в отношении отходов создаёт «мощный металлический пресс» с огромными концентрациями и широкими ассоциациями химических элементов, накапливающихся в ландшафте и практически не изолированных от контактов с биосферой. Техногенные вещества, поступающие в природную среду, включаются в миграционные потоки в форме растворов, газов, взвесей, суспензий.

Сегодня в мире к приоритетным загрязнителям атмосферного воздуха, воды водоёмов, почвы относятся тяжёлые металлы, хлорированные и бромированные ароматические углеводороды, полиароматические углеводороды. Токсическими свойствами обладают многие микроэлементы: алюминий, кадмий, свинец, ртуть. Время диктует необходимость разработки и внедрения безопасных технологий переработки и утилизации отходов производства и потребления с минимизацией влияния на среду обитания и здоровье населения, возможность в дальнейшем использовать заполненные отходами земельные участки в хозяйственной деятельности [3].

Вопросы утилизации промышленных отходов довольно остро стоят в г.Салавате. Достаточно сказать, что г.Салават создавался в ковыльной степи на старинном Оренбургском тракте как промышленный город. Точкой отсчёта является 1948 год – год основания г.Салавата и начала строительства градообразующего предприятия – нефтехимического комбината №18 (ныне ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»).

Город занимает третье место в Башкортостане по численности населения (158,0 тыс. чел.), а по объёмам промышленного производства г.Салават в 2003 году занял второе место в Республике Башкортостан, обеспечивая 14,3% промышленного производства Респуб-

лики. По данным статистической отчётности в городе к 2003 году образовалось 358,3 тыс. тонн отходов производства и потребления. Ежегодные темпы образования токсичных отходов составляют:

- нефтешламовые отходы – 5,5-7,5 тыс.т
- активный избыточный ил и осадки очистных сооружений - 2,0 тыс.т
- осадки химводоподготовки – 3,0-3,5 тыс.т
- отработанные формовочные отходы литейного производства – 0,5 тыс.т
- коммунальные отходы – 40-45 тыс.т

По данным статистической отчётности «2-тп отходы» за 2003 год 41% образующихся отходов направлялось на переработку, 66% - размещалось на полигонах, шламонакопителях. Основная доля отходов образуется в ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» (СНОС), что составляет 64% от общего вала образованных отходов за год.

В городе размещается одно из крупных нефтехимических предприятий республики ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», которое является градообразующим предприятием. СНОС выпускает около 150 наименований продукции, в том числе, нескольких видов топлив, этилен и пропилен, этаноамины, полиизобутилен, синтетические жирные спирты, этиленбензол, стирол и другие соединения.

Кроме ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» обращает внимание ещё крупное предприятие города - ОАО «Салаватстекло». Полигоны этих двух предприятий расположены на одной территории.

В административном отношении полигоны отходов ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» (сейчас действующий и рекультивируемый) и ОАО «Салаватстекло» находятся в 6 км западнее г.Салавата и в 1,5 км юго-восточнее д. Ромадановка. Полигоны расположены в отработанном Ромадановского карьере, где добывалась белая глина. Мощность свалочного тела полигона составляет 3,1-9,8 м.

Для ОАО «Салаватстекло» в 1990 году выделяется земельный участок площадью 1,7249 га для размещения полигона захоронения твёрдых нетоксичных, а также отходов 3-го и 4-го классов опасности промышленных отходов. Происхождение отходов напрямую связано с производственной деятельностью ОАО «Салаватстекло», например: зеркальный бой, отработанные формовочные смеси литейных цехов, силикагель, стекловолокно, текстолит, стеклобой, лом футеровок (огнеупоров), брак шихты, клеевые отходы и т.д., всего разрешено складировать 5755,706 тонн. Производственные отходы, содержащие, как правило, токсичные химические вещества, представляют потенциальную опасность для загрязнения почвы, подземных и поверхностных водисточников, атмосферного воздуха. Для контроля возможной миграции загрязнителей в водоносный горизонт прилегающей территории на полигоне ОАО «Салаватстекло» выполнена наблюдательная скважина. Результаты исследования воды скважины приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты исследований воды наблюдательной скважины полигона ОАО «Салаватстекло», проведённой ведомственной лабораторией в 2004 году

Ингредиенты	ПДК Мг/дм ³	Обнаруженные концентрации в мг/м ³						
		Дата отбора проб воды из скважин						
		06.03	07.03	08.03	09.03	10.03	04.04	05.04
РН	6,5-8,5	1,6	3,5	7,1	6,4	4,8	4,0	1,5
Фенольный индекс	0,001	0,0016	0,0017	0,0022	0,0021	0,0055	-	-
Нитриты	3,3	0,2	2,75	0,19	0,29	6,22	0,51	5,85
Нитраты	45,0	59,9	41,44	0,03	89,6	11,1	24,6	15,8
Хлориды	350,0	102,47	105,3	106,27	119,55	98,68	81,59	56,72
Сухой остаток	1000,0	488,0	757,4	690,2	886,2	562,7	528,0	702,4
Сульфаты	500,0	146,91	148,8	169,13	196,9	242,7	164,6	227,97
ХПК	не>30	-	-	177,6	177,6	177,6	133,2	624,05
Нефтепродукты	0,3	1,6	5,9	1,2	0,8	2,6	9,87	1,82
Жесткость	7,0	173,75	32,5	12,13	16,38	11,76	8,93	10,7
Свинец	0,01	0,044	0,074	0,049	0,023	0,0076	0,0076	0,0098

Лабораторные данные свидетельствуют о промышленном характере загрязнения почвы и подземных вод полигона, а именно, свинцом, фенолом, нефтепродуктами.

Нормативы взяты из ГН 2.1.5.1315-03 «ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственного и культурно-бытового пользования» в соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

В геоморфологическом отношении территория приурочена к водоразделу рек Белая и Сухайля. Общий уклон рельефа на запад, к реке Сухайля. Из неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений в пределах территории активно распространено оврагообразование, процессы плоскостного смыва и струйчатой эрозии, чему способствует значительный уклон рельефа в пределах коренного склона р. Сухайля и литологический состав пород.

Территория района характеризуется сложными гидрогеологическими условиями. По условиям накопления, движения и разгрузки и с учётом приурочен-

ности к определённым стратиграфическим подразделениям, в пределах изученной территории, выделены следующие формы залегания грунтовых вод:

- водоносный горизонт в аллювиальных отложениях четвертичной системы;
- водоносный горизонт в отложениях общесыртовой свиты;
- водоносный горизонт в отложениях миоцена;
- водоносный комплекс в отложениях верхней перми.

Подземные воды всех выделенных водоносных горизонтов гидравлически связаны между собой и образуют единую гидравлическую поверхность с общим уклоном в сторону р. Сухайля.

В водах водоносных горизонтов, распространённых на территории, находящейся в зоне влияния Ромадановского карьера, отмечено превышение ПДК по содержанию вещества, отнесённого ко 2-му классу опасности по санитарно-токсикологическому признаку (бензол).[2]

Таблица 2. Результаты лабораторного исследования воды объектов, находящихся в зоне влияния полигона промышленных отходов ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» (Ромадановский карьер). Исследования проведены экогидрологической лабораторией ОАО Салаватнефтеоргсинтез» в июне 2004 года.

Точки отбора проб	Расстояние от полигона	Концентрация загрязнителей мг/дм ³						ХПК, МгО/дм ³
		Фенольный индекс	Нефтепродукты	Свинец	Стирол	Бензол	Толуол	
Колодец садоводческ. общества № 57	2, 2 км.	Не обн.	Не обн.	0,006	Не обн.	0,10	Не обн.	6,0
Река Сухайля	2,3 км.	Не обн.	Не обн.	0,005	Не обн.	0,38	0,16	28,0
Ручей Шум	2,0 км.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,07	Не обн.	4,0
Ручей Шум	1,9 км.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,13	0,22	5,0
Шахтный колодец деревни Ромадановка	1,75 км.	Не обн.	Не обн.	0,005	Не обн.	0,32	0,09	2,0 8
Колодец садоводческ. общества № 56	0,65 км.	Не обн.	Не обн.	0,006	Не обн.	0,23	0,11	6,0
Пруд	0,32 км.	0,0009	Не обн.	0,006	0,1	0,30	0,07	14,5
Колодец садоводческ. общества № 56	0,2 км.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	0,40	0,17	20,0
Родник	0,32 км.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	2,0
Норматив		0,001	0,3	0,01	0,1	0,01	0,5	Не >30

Анализ выполненных работ показывает, что загрязнению подвержена вся территория по профилю от Ромадановского карьера до реки Сухайля.

Максимально высокие превышения по бензолу отмечены в водах колодцев садового общества № 56, деревни Ромадановка, с реки Сухайля

Обнаруженные в подземных водах превышения предельно допустимых концентраций по бензолу, а также присутствие толуола, свинца, фенола свидетельствуют о загрязнении подземных вод веществами, складываемыми на полигонах Ромадановского карьера, как путём их инфильтрации и последующего переноса подземными водами смежных горизонтов, так и за счёт поверхностного смыва и инфильтрации с тальми и дождевыми водами.

Таким образом, выявлено определённое влияние полигонов промышленных предприятий на качество грунтовых вод. Необходимо учесть, что при проведении производственного контроля за состоянием подземных вод в зоне влияния полигонов Ромадановского карьера, нужно определять следующие показатели:

бензол, толуол, стирол, ксилол, этилбензол, нефтепродукты, фенолы, железо, кадмий, марганец, свинец, ртуть, сурьма, аммоний, никель, хром, СПАВ.

Производственные отходы, образующиеся в значительных массах и повсеместно на территориях, должны подвергаться гигиенической оценке с целью выявления и ограничения поступления опасных веществ и химических соединений в объекты окружающей среды. При проведении Госсанэпиднадзора необходимо давать гигиеническую оценку ситуациям, обусловленным формированием производственных отходов на административной территории. В методическом отношении целесообразно выделять отрасли производства, имеющие наибольшие массы отходов производства, рассматривая как условия их образования, так и порядок обращения с ними (транспортировка, обезвреживание, захоронение) на основе оценки различных видов опасности [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куркатов С.В., Андреева С.Г. Токсикогигиеническая оценка отходов производства ведущих промышленных отраслей Красноярского края // Гигиена и санитария.-2004.-№ 4.-С.22-24.
2. Отчёт по результатам инженерно-экологического исследования по полигону захоронения отходов ОАО «Салаватнефтеоргсинтез». Выполнен государственным унитарным предприятием проектно-изыскательским институтом «Башгипропроводхоз» (заказ 03056) 2004 г.
3. Прохоров Н.И., Дроздова Т.В. Гигиенические аспекты влияния полигона твердых бытовых отходов на среду обитания // Гигиена и санитария.-2004.-№ 3.-С.10-12.
4. Сетко Н.П., Абзалилова Н.Н. Эндоекологический статус как критерий риска экологически обусловленной заболеваемости // Гигиена и санитария .-2001.-№5.-С.93-94

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

Финоченко В.А.

*Ростовский государственный
университет путей сообщения,
Ростов-на-Дону*

Экологический мониторинг (ЭМ) является одной из составляющих частей системы управления охраной окружающей среды на Российских железных дорогах. Он заключается в получении аналитической информации о составе и свойствах загрязнителя отраслевыми объектами, сравнении с установленными нормативами и передаче данной информации в базу данных для принятия управленческих решений.

В настоящее время ЭМ на железнодорожном транспорте осуществляется:

- производственными экологическими лабораториями (отделенческими);
- передвижными экологическими лабораториями (экологическими вагонами-лабораториями и лабораториями на автомобильном ходу);
- пунктами экологического контроля (ПЭК) тепловозов и путевой техники.

Отделенческие лаборатории являются основными в системе экологического контроля и мониторинга железнодорожного транспорта. Они осуществляют свою работу во взаимодействии с отделами, секторами и дорожными инспекторами охраны природы управлений железных дорог, а также с федеральными природоохранными органами.

Хорошо оснащенные экологические лаборатории имеются далеко не везде и решение данной проблемы возможно с помощью экоаналитических лабораторий, размещенных на передвижных средствах (автомобилях, вагонах и т.п.). Наиболее приемлемым вариантом для железнодорожного транспорта является вагон, переоборудованный под передвижную экоаналитическую лабораторию с измерительно-вычислительным комплексом на борту. Учитывая сложность химического анализа в условиях экспедиции, часть проб консервируется и доставляется в отделенческую лабораторию, аналитическое оборудование которой дополняет приборную базу передвижного измерительно-вычислительного экоаналитического комплекса и расширяет его функциональные возможности.

Контроль вредных выбросов от тепловозов в локомотивных депо, на тепловозостроительных заводах осуществляется ПЭК, недостатками которых является то, что полученная экоинформация в недостаточной мере используется для анализа экологической ситуации и выработки управленческих решений.

К преимуществам системы ЭМ Российских железных дорог следует отнести то, что эффективно и рационально используются дорогостоящее оборудование, приборы и специфические реактивы и высококвалифицированные специалисты. При такой схеме существенно снижаются капитальные и эксплуатационные затраты на обеспечение экологического контроля и мониторинга. Следует отметить, что основной проблемой является недостаточная оснащенность лабораторий площадями и современной лабораторной, компьютерной техникой и экоинформационными технологиями.

Учитывая это, в настоящее время экоинформационные технологии занимают центральное место в рамках решения единой проблемы создания интегрированных экоинформационных систем (ЭИС), предназначенных для определения широкого круга задач в области ЭМ на железнодорожном транспорте.

Объединение в ЭИС традиционных аналитических методов обработки информации, таких, как методы вариационного исчисления, статистического анализа, имитационного моделирования и др., с методами теории искусственного интеллекта требует решения ряда научных и инженерных проблем, связанных с интеграцией ранее известных моделей с интеллектуальными моделями. Результатом такой интеграции должно стать создание нового класса гибридных математических моделей и на их основе – интегрированных ЭИС, обеспечивающих эффективное решение широкого круга задач в области ЭМ.