

УДК 502.34+ 502.36

**ПРОГРАММА РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЯ ОПАСНОСТИ ПОЛИГОНА
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЙ***Пащенко А. И., Шахова Н. В.*

Предложена методика расчета показателя опасности полигона отходов промышленных предприятий на основе коэффициентов: загрязнения атмосферного воздуха, водных горизонтов, земельных ресурсов, коэффициент распространения загрязнения в результате влияния ливневых вод, коэффициент радиационного загрязнения.

Ключевые слова: промышленное предприятие, отходы промышленных предприятий, показатель опасности полигона отходов

В настоящее время в Украине не создан полный комплекс стандартов в сфере обращения с отходами производства промышленных предприятий. Используемые стандарты бывшего СССР регламентируют только отдельные требования и правила, которые основываются на старых принципах отраслевого разделения объектов стандартизации и не отвечают действующему законодательству Украины. Потребность разработки стандартов и их гармонизация с новыми международными подходами в сфере обращения с отходами обусловливается тем, что в отличие от стран ЕС, в Украине на структуру образования и накопления отходов промышленных предприятий имеется принципиально иной взгляд с точки зрения ресурсного и энергетического потенциалов. Одним из вариантов преодолеть этот пробел является принятие Закона Украины «О отходах» с последующими дополнениями в 2002г. и 2004 г. Этот Закон определяет правовые, организационные и экономические методы деятельности, направленные на уменьшение объемов создания отходов, их хранения, перевозки, обработки, утилизации, захоронения, а также определение способов минимизации негативного влияния отходов на окружающую природную среду [1, с. 1].

Энергоресурсоемкость продукции в Украине определяется не столько собственной продукцией предприятий, сколько «замороженной» в отходах значительной частью ресурсного и энергетического потенциалов. Все расходы относятся на продукцию, а 25 млрд. м³ накопленных отходов в Украине в общем, и 60 млн. м³ в Крыму в частности, остаются вне сферы хозяйственной деятельности. Такой подход к товарному производству определяет незавершенность производственных циклов на предприятиях. Отходы промышленных предприятий в зависимости от возможностей их размещения и разложения в условиях полигона, приводят к образованию различных эмиссий, усиливающих вредное влияние полигона на окружающую природную среду. Кроме того, темпы разложения разных веществ разные, влияние отдельных фракций на образование фильтрата также является разным. Поэтому, вполне возможно, что через определенный промежуток времени фильтрат будет оказывать негативное воздействие не только на поверхностные ресурсы (почвенный покров, открытые водные источники), но и на подземные воды, что вызывает необходимость оценки негативного воздействия отходов на окружающую природную среду. Поэтому, создание целостного и комплексного стандарта управления размещением отходов промышленных предприятий с определением показателя негативного влияния отходов предприятий на окружающую среду, является насущной необходимостью не только для отходов, но и для всех аспектов производственной деятельности экономического субъекта, начиная от технологии производства продукции и заканчивая его взаимодействием с окружающей средой, что несомненно подчеркивает актуальность рассматриваемого вопроса.

Исследованиям вопроса размещения отходов промышленных предприятий, а также твердых бытовых отходов посвящены работы следующих украинских ученых: Близнюк А. М. – рассматривает стратегии формирования индустрии переработки и утилизации отходов в экокризисных промышленных регионах [2, с. 115-124], Братчиков В. П. – исследует вопросы управления промышленными отходами [3], Конищева Н.И - стратегии формирования индустрии переработки отходов в контексте инновационной модели экономического развития [4, с 16-20], Лозовский Л. Ш.,

Стародубцева Е.Б. - системы управления промышленными отходами [5, с.36-41]. Однако в работах этих ученых раскрывается взаимосвязь понятий переработки и утилизации отходов промышленных предприятий, раскрывается содержание понятия обращения с отходами, их захоронения, утилизации, сохранения, перевозки, а также формирования инфраструктуры переработки и утилизации отходов, исследуется особенность понятия индустрия переработки отходов, динамика инвестиций, направленных на развитие предприятий по переработке и утилизации отходов. На наш взгляд, переработке и утилизации отходов промышленных предприятий должна предшествовать оценка степени опасности отходов, которая предопределяет глубину их переработки и экономические аспекты их размещения. В этой связи целью настоящей работы является предложение и обоснование методики оценки опасности размещения промышленных отходов предприятий. Для достижения поставленной цели необходимо решить задачи:

1. Определить систему показателей степени опасности промышленных отходов.
2. Ввести корректирующий показатель на стоимость размещения промышленных отходов в зависимости от класса опасности.
3. Предложить компьютерную программу, реализующую расчет в соответствии с предлагаемой методикой.

В Украине в результате многолетнего развития, преимущественно отраслей тяжелой промышленности, накоплено 25 млрд. м³ отходов, которые занимают 180 тыс. га земли. В Крыму только санкционированные полигоны размещения промышленных отходов занимают 143,4 га, на которых размещено около 23 млн.м³ отходов [6, с 221.]. В конце 90-х г. 20 в. в результате сокращения объема промышленного производства, создание отходов снизилось в целом по Украине на 35-40%, а по Крыму на 37-46% [6, с.222]. Применение в дальнейшем технологий по переработке и первичной обработке отходов промышленного производства позволило в 2006 г. повысить использование отходов строительного производства на 18,34%, вторичного минерального сырья на 12,37% по сравнению с 1991 г. Увеличение разрыва между объемами создания и переработки отходов обусловило обострение экологических проблем, особенно в таких экологически кризисных регионах страны как Донецкая, Днепропетровская, Луганская, Запорожская, Харьковская. Усугубилась экологическая ситуация и в Крыму в результате длительных трансформаций хозяйственного комплекса АР Крым, так как преимущество отдавалось развитию добывающих и сырьевых отраслей. Следствием такого подхода явился рост энерго- и ресурсоемкости производств промышленности Крыма, усилилась экологическая нагрузка на территорию и прежде всего за счет размещения отходов промышленных предприятий, таких как: ЗАО «Титан» г. Армянск, ЗАО «Крымсода» и ЗАО «Бром» г. Красноперекоск, ЗАО «Стройиндустрия» г. Бахчисарай, Камыш-Бурунский железорудный комбинат г. Керчь, завод универсальных строительных материалов г. Симферополь, завод строительных материалов г. Керчь.

В условиях рыночной экономики особенно актуальным является разработка концепции управления отходами промышленных предприятий, составной частью которой может стать оценка опасности размещения отходов.

Загрязнение территории осуществляется как при размещении отходов на специально созданных полигонах, так и при размещении в местах неорганизованного складирования, которое носит комплексный характер, так как отходы под воздействием внешних факторов (температура, влажность, атмосферные осадки) оказывают негативное воздействие на атмосферный воздух, водные и земельные ресурсы, недра. Эксплуатация полигона отходов промышленного предприятия должна осуществляться в направлении постоянного контроля за процессом биоразложения, продуктами которого являются: фильтрат, остаточные вещества, биогаз. Наибольшую опасность представляет наличие химических и радиоактивных частиц в отходах предприятий, период разложения которых может исчисляться сотнями лет, а значит, они сохраняют активность заражения почвы, поверхностных и подземных вод длительное время. Также тяжелые металлы могут присутствовать в фильтрате, образующемся на полигоне отходов промышленного предприятия, что имеет место в гг. Керчь, Севастополь. Проведенные исследования в 2005 г. независимой компанией мониторинга окружающей среды GKW Konsult

позволили определить период времени, по истечении которого фильтрат отходов промышленного предприятия может быть направлен в подземные воды (табл.1).

Таблица 1.

Период времени направления фильтрата отходов промышленных предприятий в подземные воды [7,с.81].

Скорость образования фильтрата	Период времени, по истечении которого фильтрат отходов промышленного предприятия можно направлять в подземные воды (годы)		
	Полигон опасных отходов	Полигон для неопасных отходов	Неорганические отходы
Средняя 200мм/год	600	150	100
Высокая 400 мм/год	300	75	50

Таким образом, данные табл.1 свидетельствует о том, что опасность негативного воздействия отходов промышленных предприятий на окружающую природную среду сохраняется длительное время. Исходя из этого, показатель, характеризующий степень опасности размещения отходов промышленного предприятия, должен носить комплексный характер. Предлагается использовать коэффициент опасности размещения промышленных отходов, в зависимости от которого целесообразно проводить корректировку величины платы за размещение отходов. Этот показатель определяется по формуле 1:

$$K_{\text{опс}} = \sqrt[5]{(K_{\text{зам}} \cdot K_{\text{зр}} \cdot K_{\text{звр}} \cdot K_{\text{пз}} \cdot K_{\text{рз}})}; \quad (1)$$

где, $K_{\text{зам}}$ – коэффициент кратности загрязнения атмосферного воздуха промышленными отходами, определяемый по формуле 2:

$$K_{\text{зам}} = (S_{\text{ф}} / S_{\text{н}}); \quad (2)$$

где, $S_{\text{ф}}$ - фактическая площадь распространения запаха от размещенных промышленных отходов, м^2 ;

$S_{\text{н}}$ - номинальная площадь, занимаемая полигоном промышленных отходов, м^2 ;

$K_{\text{звр}}$ - коэффициент загрязнения водных ресурсов, определяемый по формуле 3.

$K_{\text{зр}}$ - коэффициент кратности загрязнения земельных ресурсов, определяемый по формуле 4.

$K_{\text{пз}}$ – коэффициент кратности распространения загрязнения в результате влияния ливневых вод, определяемый по формуле 5.

$K_{\text{рз}}$ - коэффициент радиационного загрязнения, который рассчитывается по формуле 6.

$$K_{\text{звр}} = \sqrt[6]{(K_{\text{орг}} \times K_{\text{звж}} \times K_{\text{газ}} \times K_{\text{токс}} \times K_{\text{вм}} \times K_{\text{ок}})}; \quad (3)$$

где, $K_{\text{орг}}$ – коэффициент, характеризующий содержание органических веществ в водных горизонтах;

$K_{\text{звж}}$ – коэффициент, характеризующий содержание взвешенных веществ в водных горизонтах;

$K_{\text{газ}}$ – коэффициент, характеризующий содержание газов в водных горизонтах;

$K_{\text{токс}}$ - коэффициент, характеризующий содержание токсичных веществ в водных горизонтах;

$K_{\text{вм}}$ - коэффициент, характеризующий содержание тяжелых металлов в водных горизонтах;

$K_{\text{ок}}$ - коэффициент, характеризующий содержание биогенных компонентов в водных горизонтах.

$$K_{\text{зр}} = K_{\text{ф2}} / K_{\text{ф1}}; \quad (4)$$

где, $K_{\text{ф2}}$ - фактическая кислотность земельного участка, занятого полигоном на текущий период обследования;

$K_{\text{ф1}}$ - фактическая кислотность земельного участка, занятого полигоном за предшествующий период обследования.

$$K_{\text{пз}} = P_{\text{пр}} / P_{\text{нм}}; \quad (5)$$

где, $P_{\text{пз}}$ - площадь прогнозируемого распространения загрязнения в результате влияния ливневых вод, м^2 ;

$P_{\text{нм}}$ - номинальная площадь распространения загрязнения в результате влияния ливневых вод, м^2 .

$$K_{pz} = K_{фpz} / K_{нpz}; \quad (6)$$

где, $K_{фpz}$ – фактическое радиационное загрязнение территории, занятой полигоном, м³в;
 $K_{нpz}$ - норма радиационного загрязнения территории, занятой полигоном конкретного источника, м³в.

Применение математических зависимостей 1-6 позволяет определить коэффициент опасности полигона, на основании которого можно сделать вывод о состоянии полигона (табл.2).

Таблица 2

Характеристика опасности полигона промышленных отходов

Значения коэффициентов опасности отходов	Характеристика уровня опасности	Характеристика степени опасности полигона промышленных отходов
0,00 – 0,20	низкий	Радиационное загрязнение отсутствует. Распространение запаха отходов до 500 м. Полигон отходов находится за пределами населенных пунктов (свыше 7км). Кислотность грунта наблюдается на глубине 20см. В водных горизонтах минерализация, содержание органических и взвешенных веществ, кислорода и углекислого газа находится в пределах нормы, а также отсутствуют токсичные вещества и тяжелые металлы.
0,21 – 0,37	умеренный	Радиационное загрязнение отсутствует. Распространение запаха отходов до 1 км. Полигон отходов находится за пределами населенных пунктов (свыше 5 км.). Кислотность грунта наблюдается на глубине 15-20 см. В водных горизонтах токсичные вещества, тяжелые металлы отсутствуют, содержание органических, взвешенных веществ, углекислого газа и кислорода в пределах нормы.
0,38 – 0,63	средний	Радиационное загрязнение отсутствует. Распространение запаха отходов до 2 км. Полигон отходов находится за пределами населенных пунктов (3-5 км). Кислотность грунта наблюдается на глубине 10-15см. В водных горизонтах содержание органических и взвешенных веществ, углекислого газа и кислорода, минерализация в пределах нормы. Отмечается присутствие отдельных токсичных, тяжелых металлов веществ в пределах нормы.
0,64 – 0,80	высокий	Радиационное загрязнение в пределах нормы. Распространение запаха отходов до 3 км. Полигон отходов находится в зоне покрытия населенных пунктов (менее 3 км). Кислотность грунта наблюдается на глубине 8-10 см. В водных горизонтах содержание органических веществ, кислорода в пределах нормы. Токсичные вещества приведены в полном составе. Содержание отдельных тяжелых металлов, взвешенных веществ, а также углекислого газа превышает норму.
0,81 – 1,00	критический	Радиационное загрязнение в границах нормы. Распространение запаха отходов более 3 км. Полигон находится на расстоянии 1 км от населенных пунктов. Кислотность грунта наблюдается на глубине до 5 см. В водных горизонтах содержание кислорода и органических веществ в пределах нормы. Однако содержание тяжелых металлов, токсичных, взвешенных веществ и углекислого газа превышает норму многократно.

нов промышленных отходов предприятий позволяет не только в сжатые сроки провести соответствующие расчеты, но и проводить анализ динамики показателя в зависимости от объема и видового изменения промышленных отходов. Современные языки программирования позволяют создавать такие программы, которые не только функциональны, но и наглядны, позволяют максимально визуализировать обрабатываемую информацию, использовать средства мультимедиа современных компьютеров. Это дает возможность работать с ними широкому кругу пользователей.

Представленная в данной работе программа расчета коэффициента опасности полигонов промышленных отходов написана в среде визуального программирования Borland C++ Builder 5.0. При разработке программы мы придерживались минималистского принципа, т.е. количество форм и состав компонентов на них строго функциональны, ничего лишнего и дублирующего. Это связано, прежде всего, с тем, что необходимо вводить большое количество исходных данных для расчета (около 30), и интерфейс должен быть таким, чтобы не рассеивалось внимание пользователя. При оформлении использованы такие графические образы на кнопках, которые соответствуют их назначению, и тем самым облегчают работу пользователя, помогают навигации по расчетным формам.

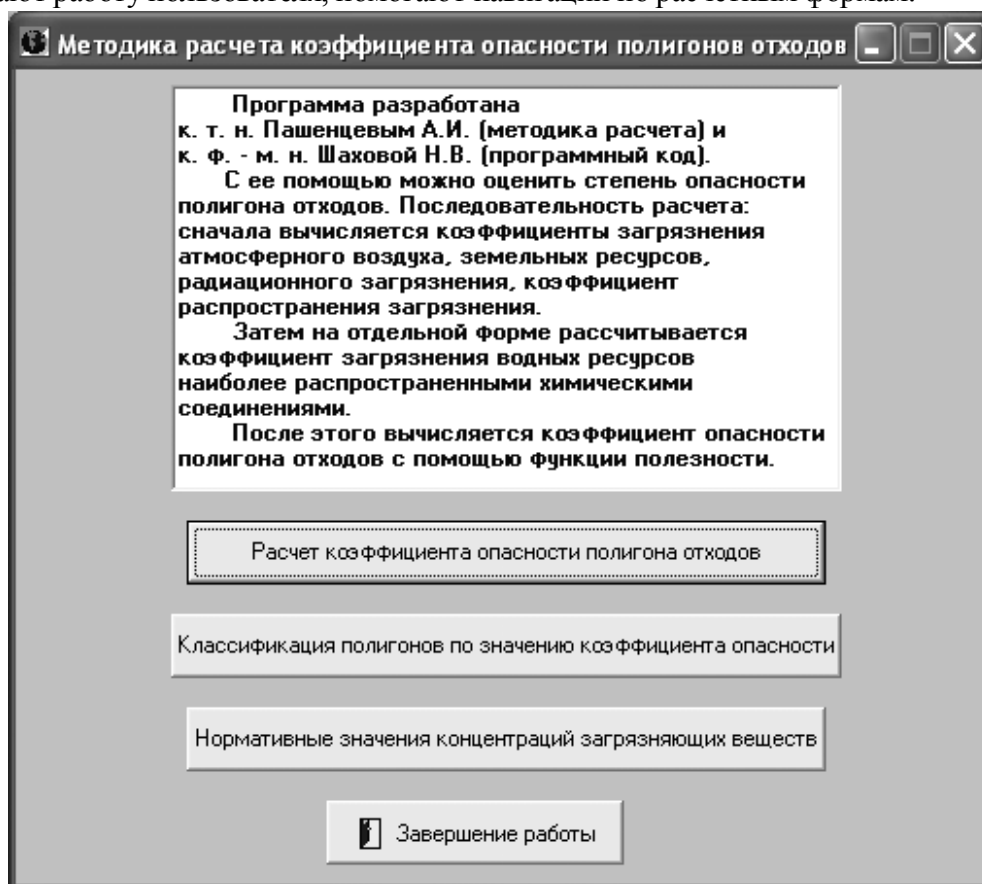


Рис. 1. Методика расчета.

Размеры расчетных форм и их расположение на экране варьировались при разработке, пока не был достигнут оптимальный вариант. Так, итоговая форма (рис. 5) размещается чуть выше основной (рис. 2), не закрывая ее, так что хорошо видно значение всех промежуточных коэффициентов, итогового коэффициента опасности полигона и результат проделанного анализа. Форма расчета коэффициента загрязнения водных ресурсов располагается поверх главной, поскольку она является вспомогательной, и после выполнения расчета может быть закрыта. В формах, изображенных на рис. 1,2,3,5 отключена кнопка, позволяющая изменить их размеры (эти формы можно только закрыть или свернуть в виде кнопки на панель задач). В двух других формах вообще нет ни одной кнопки в строке заголовка формы (рис. 4). Размеры форм таковы, что они полностью помещаются на экране монитора как персонального компьютера, так и ноутбука, с любым разрешением экрана.

Для повышения наглядности обращалось внимание и на цветовую гамму проекта. Весь проект выдержан в спокойной серо-голубой гамме. На формах отдельные логические модули выделены цветом как фона, так и шрифта. Для контроля ввода исходных данных нами использованы компо-

ненты, предлагающие пользователю маски ввода, т.е. в строке ввода уже стоит запятая, разделяющая целую и дробную части числа, и работать с ними гораздо проще.

Рис. 2. Расчет коэффициента опасности полигона отходов.

В работе [8] нами представлялась программа расчета экологического страхового тарифа. В ней все действия осуществляются как с помощью кнопок, так и с помощью меню программы. После проверки на практике был сделан вывод о некой избыточности компонентов т.е., для расчетов вполне достаточно кнопок, и меню совсем не обязательно. Проект, представляемый в данной работе, сложнее по интерфейсу, учитывает при расчете намного больше параметров. Поэтому было решено не перегружать формы такими дублирующими элементами, как меню.

При разработке проекта также использован такой прием, как неактивные кнопки и невидимые компоненты. Чтобы не рассеивалось внимание пользователя, до определенного момента ряд кнопок (таких, как расчет итогового коэффициента на рис. 2) неактивны, и программа позволяет ими воспользоваться только после выполнения всех необходимых предварительных действий. Половина компонентов на форме рис. 3 не видна до тех пор, пока не будут введены все необходимые для расчета значения.

Проект состоит из шести форм. Интерфейс построен таким образом, чтобы логическим расчетным модулям соответствовала отдельная форма. Начинается расчет с формы, представленной на рис. 1. На ней размещены объекты, позволяющие получить справочную информацию, а также кнопка перехода к главной расчетной форме (рис. 2).

Особенно трудоемким является расчет коэффициента загрязнения водных горизонтов, поскольку там учитывается загрязнение 21 химическим соединением, тяжелыми металлами и т.д. Для расчета этого коэффициента разработана отдельная форма (см. рис. 3), в которой сначала необходимо ввести экспериментально замеренные значения концентраций загрязнителей. На начальном этапе видимой является только левая часть формы, предназначенная для ввода данных. После нажа-

тия кнопки «Расчет» визуализируется правая часть формы, в которой показываются как вычисленные значения коэффициентов загрязнения по отдельным группам загрязняющих веществ, так и итоговый коэффициент загрязнения водных горизонтов. Его значение передается на предыдущую форму (см. рис. 2), а переход к итоговым расчетам осуществляется по нажатию кнопки «Далее», которая до расчетов неактивна, а воспользоваться ею можно только после того, как выполнен расчет коэффициента загрязнения водных горизонтов.

Расчет коэффициента загрязнения водных ресурсов

Нормативные значения концентраций загрязняющих веществ

Введите фактические значения концентраций загрязняющих веществ, в мг/л:

Тяжелые металлы:	
БПК5	1,3
БО	7,2
Взвешенные вещества 1 - го порядка	59,2
Взвешенные вещества 2 - го порядка	37,2
Кислород	7,2
Углекислый газ	9,8
Вещества СПАВ	0,01
Нефтепродукты	0,002
Фенолы	0,0002

Биогенные компоненты:	
Цинк	0,00009
Марганец	0,0002
Хром	0,00005
Кобальт	0,0006
Медь	0,0002
Никель	0,00004
NH4	0,012
NO2	0,011
NO3	0,039
Железо	0,06
Кремний	0,53
Фосфаты	0,128

Результат расчета коэффициентов, учитывающих содержание в водных горизонтах загрязняющих веществ

БПК5	0,433	Цинк	0,09
БО	1,125	Марганец	0,002
Органические вещества	0,698	Хром	0,01
Взвешенные вещества 1 - го порядка	0,854	Кобальт	0,15
Взвешенные вещества 2 - го порядка	1,265	Медь	0,0002
Взвешенные вещества	1,04	Никель	0,01
Кислород	0,679	Тяжелые металлы	0,009
Углекислый газ	3,063	NH4	0,006
Газы	1,442	NO2	0,0033
Вещества СПАВ	10	NO3	0,0009
Нефтепродукты	2	Железо	0,2
Фенолы	0,2	Кремний	0,053
Токсические вещества	1,587	Фосфаты	1,067
		Биогенные компоненты	0,024

Коэффициент загрязнения водных ресурсов: 0,267

Расчет ➔ Далее

Рис. 3. Расчет коэффициента загрязнения водных ресурсов.

На форме «Расчет коэффициента опасности полигона отходов» (рис. 2) в произвольном порядке вводятся данные, необходимые для расчета коэффициентов загрязнения атмосферы, земельных ресурсов, радиационного загрязнения и учета воздействия ливневых вод. Для определения каждого из коэффициентов предусмотрена отдельная кнопка, и в любой момент введенные данные можно откорректировать и заново произвести расчет. В тексте программы предусмотрена защита от невнимательного пользователя, в случае некорректного обращения с программой выводятся предупреждающие надписи. Так, выполнить расчет итогового коэффициента опасности полигона промышленных отходов можно только после того, как будут выполнены все промежуточные расчеты, иначе работа блокируется сообщением «Внимание! Не все коэффициенты определены». Предусмотрен также вывод поясняющих сообщений, например, как заполнять поля формы. Для удобства пользователя поля для ввода исходных данных упорядочены таким образом, что по ним можно перемещаться не только с помощью указателя мыши, а и по нажатию клавиши Tab.

В программе предусмотрено выполнение любого количества расчетов без ее перезапуска, с помощью кнопки «Новый расчет» (см. рис. 2) обнуляются все поля, и можно заново вводить данные. На двух отдельных формах представлены: нормативные значения концентраций загрязняющих веществ для вод хозяйственно-бытового назначения (рис. 4), а также таблица классификации полигонов отходов по значению коэффициента опасности (эта форма не показана).

Заканчивается работа следующим образом: на форме, представленной на рис. 2, появляется вычисленное значение коэффициента опасности, в зависимости от него рядом появляется строка текста, поясняющая, какой это уровень опасности (умеренный, критический и т.д.), а также новая форма (рис. 5), на которой представлена развернутая характеристика исследуемого полигона. На этой форме имеется кнопка, которая позволяет сохранить результат анализа в виде текстового документа, который, естественно, можно распечатать или скопировать на другой носитель.

Таблица 1. Нормативные значения

Нормативные значения концентраций загрязняющих веществ, в мг/л

№ / №	Вещество	Значение
1	БПК5	3,0
2	БО	6,4
3	Взвешенные вещества	29,4
4	Кислород	10,6
5	Углекислый газ	3,2
6	СПАВ	0,001
7	Нефтепродукты	0,001
8	Фенолы	0,001
9	Медь	1,0
10	Цинк	0,001
11	Никель	0,004
12	Кобальт	0,004
13	Марганец	0,1
14	Свинец	0,03
15	Хром	0,05
16	NH ₄	2,0
17	NO ₂	3,3
18	NO ₃	45
19	Железо	0,3
20	Кремний	10
21	Фосфаты	0,12

OK

Рис. 4. Нормативные значения загрязняющих веществ.

После написания приложения был создан дистрибутив, содержащий инсталляционную программу, с помощью генератора дистрибутивов Install Shield Express. Готовый дистрибутив имеет объем 1,79 Мбайт. Инсталляционное приложение создает программную группу и пиктограммы, а также модифицирует меню операционной системы Windows. Оно предоставляет пользователю возможность выбора параметров установки – например, каталога, в котором будет содержаться приложение.

Характеристика полигона отходов

Радиационное загрязнение в пределах нормы. Распространение запаха мусора более 3 км. Полигон отходов находится на расстоянии 1 км от населенных пунктов. Кислотность грунта наблюдается на глубине более 18 см. В водных горизонтах содержание органических веществ и кислорода в границах нормы. Однако содержание тяжелых металлов, токсичных, взвешенных веществ и углекислого газа многократно превышает норму.

Классификация полигонов отходов OK Сохранить результат

Рис. 5. Результат анализа степени опасности полигона.

Результатом работы инсталляционного приложения является установка приложения «Расчет коэффициента опасности полигона отходов» и необходимых для его работы файлов на компьютер

пользователя, создание программной группы, внесение необходимых ключей в реестр. Программа работает под управлением любой версии операционной системы Windows, ее запуск после инсталляции осуществляется из меню кнопки «ПУСК», где создается папка Poligon, содержащая одноименный программный файл.

Программа может использоваться специалистами, имеющими даже небольшой опыт работы на компьютере. Больше всего времени затрачивается на ввод конкретных исходных данных, а расчет производится за доли секунды.

Располагая данными о степени опасности полигона промышленных отходов, значением коэффициента опасности можно провести дифференциацию размера платы за размещение определенного вида отходов.

Размер платежа предприятия за размещение отходов можно определить [9, с.133]:

$$\Pi_{\text{про}} = \sum (H_0 \times M_{\text{л}} + K_{\text{к}} \times H_0 \times M_{\text{св}}) K_{\text{т}} \times K_{\text{Р}} \times K_{\text{инд}}; \quad (7)$$

где, H_0 – базовый норматив за размещение 1 тонны i – ого вида отходов в границах лимита, грн./т.;

$M_{\text{л}}$ – годовой объем отходов i – ого вида в пределах лимита, т;

$K_{\text{к}}$ – коэффициент кратности платы за сверхлимитное размещение i – ого вида отходов;

$K_{\text{т}}$ – коэффициент, учитывающий зону размещения отходов i – ого вида отходов;

$K_{\text{Р}}$ – коэффициент, который учитывает характер оснащения зоны размещения отходов i – ого вида;

$K_{\text{инд}}$ – коэффициент, учитывающий уровень инфляции.

Тогда корректирование платы за размещение отходов можно провести по формуле:

$$S = \Pi_{\text{про}i} \times (1 + K_{\text{опси}}); \quad (8)$$

где, $\Pi_{\text{про}i}$ – первичный тариф за размещение на полигоне одной тонны i –ого вида отходов промышленного предприятия, грн/т.;

$K_{\text{опси}}$ – расчетный коэффициент опасности размещения i -ого вида отхода промышленного предприятия.

Уточненные значения платы за размещения i -ого вида отхода представлены в табл. 3.

Таблица 3

Значения размера платы за размещение промышленных отходов в зависимости от коэффициента опасности полигона

Значения коэффициента опасности полигона	Вид отходов	Единица измерения платы за размещение отходов	Значение размера платы за размещение отходов
0,00 – 0,20	чрезвычайно	грн. / т	1, 09632
0,21 – 0,37	опасные		2,02819
0,38 – 0,63	отходы		3,45341
0,64- 0,80			4,38528
0,81 – 1,00			5,48160
0,00 – 0,20	высоко	грн. / т	0,04568
0,21 – 0,37	опасные		0,08451
0,38 – 0,63			0,14389
0,64- 0,80			0,18272
0,81 – 1,00			0,22840
0,00 – 0,20	умеренно	грн. / т	0,00914
0,21 – 0,37	опасные		0,01691
0,38 – 0,63			0,02879
0,64- 0,80			0,03656
0,81 – 1,00			0,04570
0,00 – 0,20	мало	грн. / т	0,00457
0,21 – 0,37	опасные		0,00845
0,38 – 0,63			0,01439
0,68- 0,80			0,01826
0,81 – 1,00			0,02285

ВЫВОДЫ

1. Предложена методика расчета показателя опасности полигонов промышленных отходов предприятий, в основе которой лежит коэффициент опасности размещения промышленных отходов, носящий комплексный характер и включающий в себя коэффициенты: загрязнения атмосферного воздуха, водных горизонтов, земельных ресурсов, распространения загрязнения в результате влияния ливневых вод, радиационного загрязнения.

2. Программа расчета показателя опасности полигонов промышленных отходов предприятий позволяет не только в сжатые сроки провести соответствующие расчеты, но и проводить анализ динамики показателя в зависимости от объема и видового изменения промышленных отходов. Представленная в данной работе программа написана в среде визуального программирования Borland C++ Builder 5.0 работает под управлением любой версии операционной системы Windows. При разработке программы был использован минималистский принцип, т.е. количество форм и состав компонентов на них строго функциональны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон Украины «О отходах». - №187/98- ВР, 1998; № 3073-3,2002; №2290-4, 2004
2. Близнюк О. М. Стратегія формування індустрії переробки та утилізації відходів в екокризових промислових регіонах. // Економіка промисловості. – 2001.- №1. -С. 115-124.
3. Братчиков В. П. Управление промышленными отходами: Учебное пособие. – Харьков, 2000. – 168 с.
4. Конищева Н. Й. Стратегія формування індустрії переробки та утилізації відходів в контексті інноваційної моделі економічного розвитку. // Проблеми сбора, переработки и утилизации отходов. – Одесса, - 2001.- С. 16-20
5. Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современные системы управления размещением промышленных отходов. // Проблемы сбора, переработки и утилизации отходов. – Одесса, - 2001.- С. 36-41.
6. Пашенцев О. І. Сучасний стан і методи управління екологічно. Безпекою Криму. Монографія.- Сімферополь, 2006.- 256 с.
7. Третьяков С. В. Пособие по мониторингу твердых бытовых отходов.- Донецк: Тасис. - 2004.- 291 с.
8. Пашенцев А.И., Шахова Н.В. Программа расчета экологического страхового тарифа. // Культура народов Причерноморья – 2006. - № 74, т.2 . - С. 138 – 142.
9. Глухов В. В., Некрасова Т. П. Экономические основы экологии. – СПб :Питер, 2003.-384 с.