

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Факультет «Химический»
Кафедра «Экология и природопользование»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры
«Строительные материалы»



[Signature] /М.Д. Бутакова/
«16» июня 2016 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой,
д.х.н., профессор

[Signature] /В.В. Авдин/
«12» июня 2016 г.

Сравнительный анализ результатов расчетного и
экспериментального методов определения классов опасности
отходов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ НИР
ЮУрГУ – 18.04.02.2016.133-679 ПЗ ВК НИР

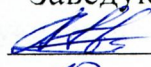
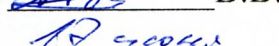
Руководитель НИР,
к.х.н., доцент
[Signature] /Т.Г. Крупнова/
«16» июня 2016 г.

Автор НИР,
студент группы Хим-213м
[Signature] /Д.В. Юнкина/
«16» июня 2016 г.

Нормоконтролер,
с.н.с., к.т.н., доцент
[Signature] /В.Р. Гофман/
«09» июня 2016 г.

Челябинск 2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Факультет «Химический»
Кафедра «Экология и природопользование»
Специальность «18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 В.В. Авдин
 2016 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу студента
Юнкиной Дианы Владимировны

Группа Хим-213м

1 Тема работы «Сравнительный анализ результатов расчетного и
экспериментального методов определения классов опасности отходов»

утверждена приказом по университету от «15» апреля 2016 г. № 661

2 Срок сдачи студентом законченной работы 25 мая 2016 г.

3 Исходные данные к работе: материал с преддипломной и учебной
практики, литературные источники по проблеме исследования.

4 Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке
вопросов)

1) Литературный обзор

1.1) Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей
природной среды. Опасные свойства отходов.

1.2) Основы законодательства РФ в области обращения с отходами
производства и потребления

1.3) Федерально классификационный каталог отходов (ФККО)

1.4) Выбор метода определения класса опасности отхода

1.5) Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для
окружающей природной среды

1.5.1) Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей
природной среды расчетным методом

1.5.2) Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей
природной среды экспериментальным методом

1.6) Изменение в существующей нормативно правовой базе

- 1.7) Постановка цели и задач исследования
 - 2) Экспериментальная часть
 - 2.1) Методика расчета класса опасности
 - 2.2) Методика экспериментального определения класса опасности отхода
 - 3) Результаты и их обсуждение
 - 3.1) Сравнение класса опасности определенного экспериментальным и расчётным методом
 - 3.2) Сравнение класса опасности отхода по ФККО и полученных в результате исследований
- Заключение
Библиографический список
Приложения
- 5 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей, плакатов в листах формата А1)
- Титульный лист (Сравнительный анализ результатов расчетного и экспериментального методов определения классов опасности отходов)
 - Цель и задачи
 - Нормативно-правовые документы
 - Класс опасности отходов
 - Метод отнесения отходов к классам опасности для ОПС
 - Расчетный метод
 - Экспериментальный метод
 - Сравнение класса опасности определенного экспериментальным и расчётным методом
 - Сравнение класса опасности отхода по ФККО и полученных в результате исследований
 - Выводы
- Всего 22 слайда
- 6 Дата выдачи задания 01.09.2015

Руководитель _____ *Крупнова* _____ Т.Г. Крупнова
Задание принял к исполнению _____ *Юнкина* _____ Д.В. Юнкина

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
1	Сбор и обработка материала	01.07.15–31.07.15	<i>Крупнова</i>
2	Анализ литературных данных и составление литературного обзора по данной проблеме	01.09.15–20.02.16	<i>Крупнова</i>
3	Систематизация данных, полученных в результате исследований	10.02.16–19.02.16	<i>Крупнова</i>
4	Обработка результатов и анализ изученных процессов	19.03.16–20.04.16	<i>Крупнова</i>
5	Оформление пояснительной записки	10.05.16–05.06.16	<i>Крупнова</i>
6	Получение рецензии, отзыва, подготовка доклада	16.05.16–23.05.16	<i>Крупнова</i>

Заведующий кафедрой _____

Руководитель работы _____

Студент _____

В.В. Авдин
/В.В. Авдин

Т.Г. Крупнова
/Т.Г. Крупнова

Д.В. Юнкина
/Д.В. Юнкина

РЕФЕРАТ

Юнкина Д. В. Сравнительный анализ результатов расчетного и экспериментального методов определения классов опасности отходов.— Челябинск: ЮУрГУ, 2016, 125 с., библиогр. список – 50 наим., прил. А-В, презент. – 20 слайдов.

Данная работа выполнена с целью определения класса опасности отходов. Рассмотрены существующие методы определения класса опасности отходов: расчетный метод и экспериментальный метод.

С помощью программы (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006 (Версия 2.1) произведен расчет «Расчет класса опасности отходов» в соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» по расчетному методу. По экспериментальному методу произведено биотестирование. Класс опасности устанавливается по разведению водной вытяжки, при которой не выявлено вредного воздействия на биологические объекты.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	9
1.1 Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды. Опасные свойства отходов.	9
1.2 Основы законодательства РФ в области обращения с отходами производства и потребления.....	14
1.3 Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО).....	22
1.4 Выбор метода определения класса опасности отхода	32
1.5 Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.....	33
1.5.1 Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды расчетным методом.....	41
1.5.2 Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды экспериментальным методом.....	44
1.6 Изменение в существующей нормативно правовой базе.....	48
1.7. Постановка цели и задач исследования.....	56
2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	57
2.1. Методика расчета класса опасности.....	57
2.2 Методика экспериментального определения класса опасности отхода	57
3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	60
3.1. Сравнение класса опасности определенного экспериментальным и расчётным методом.....	60
3.2 Сравнение класса опасности отхода по ФККО и полученных в результате исследований.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	69
ПРИЛОЖЕНИЯ	73
ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень сокращений	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Результаты расчетного метода.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В Результаты биотестирования водных вытяжек проб отходов...	123

ВВЕДЕНИЕ

XX век принес человечеству немало благ, связанных с бурным развитием научно-технического прогресса, и в то же время поставил жизнь на Земле на грань экологической катастрофы. Рост населения, увеличение образования бытовых отходов, интенсификация добычи ископаемых и связанные с этим увеличение промышленных отходов, загрязняющих Землю, приводит к коренным изменениям в природе, и отражаются на самом существовании человека. В последнее время первостепенной задачей, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение, является проблема переработки и утилизации твердых, жидких и газообразных отходов производства и потребления, вызывающих деградацию окружающей среды.

В России ежегодно образуется свыше пяти млрд тонн отходов I-IV классов опасности. При этом вместимость полигонов для захоронения таких отходов на пределе, свободных площадей на них осталось чуть более чем на 1,7 млрд тонн.

Для оптимального управления отходами, образующимися в процессе деятельности необходимо хорошо представлять себя процессы, в результате которых они образуются их количества и свойства, что в конечном итоге необходимо для правильного выбора условий хранения, транспортировки, выбора метода утилизации или переработки, а возможно и вторичного использования в данном производстве образующихся отходов.

Кроме того, отнесение отходов к тому или иному классу опасности важно и с экономической точки зрения, так как класс опасности является основным показателем, определяющим сумму платы за негативное воздействие на окружающую природную среду. Разница в платежах между отходами разных классов опасности существенна. Вот почему определение класса опасности отходов является актуальной задачей при организации работ по обращению с отходами производства и потребления на предприятии.

Цель дипломной работы заключается в сравнение методик определения класса опасности отходов, методом биотестирования и расчетным методом.

Задачи:

- 1) Провести определение класса опасности отходов, определенных расчетным и экспериментальным методов для 10 типов отходов.
- 2) Произвести сравнение классов опасности отходов по ФККО и реально исследованных.
- 3) Выделить недостатки и преимущества методов определения класса опасности отхода.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1 Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды. Опасные свойства отходов.

Формулировка самого понятия «опасные отходы» приведена в ст.1 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» № 89 – ФЗ от 24.06.98 [1].

Опасными называются отходы, содержащие вредные вещества, которые обладают опасными свойствами (токсичностью, пожаро- и взрывоопасностью, высокой реакционной способностью), или содержат возбудителей инфекционных болезней, а также при вступлении в контакт с другими веществами представляют потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека.

Перечень и формулировка опасных свойств отходов приведены в прил. 3 к Базельской конвенции «О контроле за трансграничными перевозками опасных отходов и их удалением», принятой в 1989 г. [2].

Токсичность определяется как способность вызывать серьезные заболевания у людей при попадании внутрь организма (через органы дыхания, пищеварения, кожу).

Экотоксичными называются вещества или отходы, которые в случае попадания в окружающую среду представляют угрозу для нее в результате биоаккумуляции (накопления в пищевой цепочке) или могут оказывать токсическое действие на биотические системы.

К свойствам отходов, повышающим их экологическую опасность, относятся:

- растворимость;
- нестабильность;
- летучесть;
- склонность к пылеобразованию.

Опасность отходов для окружающей природной среды зависит от их качественного и количественного состава и возрастает в тех случаях, когда они

обладают свойствами, способствующими миграции компонентов в окружающую среду.

Промышленные отходы часто представляют собой неоднородные по химическому составу, сложные поликомпонентные смеси веществ, которые обладают разнообразными физико-химическими свойствами. Компоненты отходов взаимодействуют между собой и объектами окружающей среды, биологически разлагаются и ассимилируются окружающей средой. При смешивании различных отходов количество опасных отходов определяется общим количеством отходов, имеющих опасные свойства, несмотря на их долю в общей массе смеси.

Отходы действуют на организмы не напрямую, а опосредовано – через почву. Загрязнение почвы – это изменение ее физических, химических и биологических характеристик в результате воздействия загрязняющих веществ, содержащихся в отходах производства и потребления. Вредные вещества, которыми загрязняется почва, не оказывают непосредственного влияния на человека, они поступают в организм через различные трофические связи, а также в результате загрязнения воздуха и воды. Поэтому токсичность отходов определять значительно сложнее, чем воздуха или воды.

Нормирование загрязняющих веществ в почве проводится по трем направлениям:

- по содержанию ядохимикатов в пахотном слое почвы сельскохозяйственных угодий;
- по накоплению токсичных веществ на территориях предприятий;
- по загрязненности почвы в жилых районах, преимущественно в местах хранения твердых бытовых отходов (ТБО).

Основной параметр, определяющий вредность химического вещества в почве – ПДК_п (предельно-допустимая концентрация загрязняющего вещества в пахотном слое почвы). Он введен в 1980 году, в настоящее время установлен более чем для 100 вредных веществ.

ПДК_П – это максимальная концентрация вредного вещества в верхнем слое почвы, которая не должна оказывать прямого или косвенного отрицательного влияния на здоровье человека, соприкасающиеся с почвой среды, а также на самоочищающую способность почвы. ПДК_П измеряется в мг/кг пахотного слоя сухой почвы.

По величине ПДК_П значительно отличается от принятых ПДК для воды и воздуха (в большую сторону), так как поступление вредных веществ в организм происходит в исключительных случаях, в незначительных количествах и через контактирующие с почвой среды (вода, воздух, растения).

Основные токсикологические характеристики загрязняющих веществ в почве устанавливаются экспериментально и включают 6 лимитирующих признаков вредности (ЛПВ). Это признак, характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией загрязняющего вещества в почве, он отражает приоритетность требований к качеству почвы при действии конкретного загрязняющего вещества.

Органолептический ЛПВ характеризует минимальное содержание вредного вещества в почве, вызывающее достоверные отрицательные изменения запаха, привкуса и пищевой ценности фито-тест растений (на прилегающих участках действующего полигона и на территории уже закрытого полигона), а также запаха атмосферного воздуха, или вкуса, цвета и запаха грунтовых и поверхностных вод.

Общесанитарный ЛПВ отражает процессы изменения биологической активности биоценоза и показателей самоочищающей способности почвы прилегающих участков. Он представляет собой максимальную концентрацию токсиканта в почве, которая за 7 суток не приводит к сокращению на 50 и более процентов численности микроорганизмов или к отрицательным изменениям (свыше 25%) двух и более показателей биологической активности почвы.

Фито-аккумуляционный (транслокационный) ЛПВ характеризует процесс миграции химических веществ из почвы в культурные растения, используемые в

качестве продуктов питания или фуража (вредные вещества могут поступать через корни в товарную массу растений).

Водно-миграционный ЛПВ выявляет процессы миграции химических веществ (вместе с фильтратом твердых бытовых и промышленных отходов) в поверхностные и подземные воды.

Воздушно-миграционный ЛПВ характеризует переход вещества из почвы в атмосферный воздух с пылью, испарениями и газами.

Фито-аккумуляционный (транслокационный) ЛПВ, водно-миграционный ЛПВ и воздушно-миграционный ЛПВ представляют собой количество токсикантов в почве, при которых их концентрация соответственно в сельскохозяйственных растениях, грунтовых водах и воздухе не превышает ПДК соответственно для пищевых продуктов, воды водных объектов и атмосферы.

Санитарно-токсикологический ЛПВ суммарно характеризует эффект влияния факторов, действующих в комплексе. Он представляет собой максимальную дозу загрязняющего вещества в почве, не действующую на организм человека при непосредственном контакте.

Для нетоксичных отходов ПДК_п не устанавливается (нет смысла). Количество токсичных отходов составляет около 5 – 10% общей массы отходов, однако от этого проблема их обезвреживания несколько не упрощается.

Классы опасности отходов определяются в соответствии с документом «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденным приказом МПР РФ от 15.06.01 № 511. Критерии разработаны с целью реализации ст. 14 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» [3], в которой сказано, что индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются опасные отходы, должны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности.

Данный документ предназначен для применения в системе государственного управления в области обращения с отходами при:

- формировании и ведении государственного кадастра отходов;
- проведении паспортизации опасных отходов;

- осуществлении государственного учета, контроля и нормирования в области обращения с отходами;
- ведении отчетности в области обращения с отходами;
- транспортировании опасных отходов;
- лицензировании деятельности при обращении с отходами;
- обеспечении экологической безопасности при обращении с отходами.

Действие документа распространяется на все виды отходов, образующихся на территории РФ, кроме радиоактивных отходов и содержащих возбудителей инфекционных заболеваний, обращение с которыми регламентируется иными нормативно-правовыми актами.

Согласно данному документу [3], опасные отходы делятся на 5 классов опасности:

1 класс (чрезвычайно опасные отходы) характеризуется очень высокой степенью вредного воздействия на окружающую среду, при этом экологическая система необратимо нарушена, период восстановления ее отсутствует. Примерами отходов 1 класса являются люминесцентные лампы, ртутьсодержащие приборы, гальваношламы;

2 класс (высокоопасные отходы) характеризуются высокой степенью воздействия на окружающую среду. Экологическая система сильно нарушена, период восстановления составляет не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия. Примерами отходов 2 класса опасности являются серная кислота отработанных аккумуляторов, аккумуляторы с неслитым электролитом;

3 класс (умеренно опасные отходы) характеризуются средней степенью воздействия на окружающую среду. Экологическая система нарушена, период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника. Примерами отходов 3 класса опасности являются свинец отработанных аккумуляторов, отработанные масла, обтирочный материал, загрязненный маслами (при содержании масла более 15%);

4 класс (малоопасные отходы) характеризуются низкой степенью воздействия на окружающую среду. Экологическая система нарушена, период

самовосстановления составляет не менее 3 лет. Примерами являются ТБО от жилья, отработанные автомобильные покрышки, кусковые отходы ДСП, строительный мусор;

5 класс (практически неопасные отходы) характеризуется очень низкой степенью воздействия на окружающую среду. Экологическая система практически не нарушена. Примерами являются тормозные колодки, лом черных металлов, чистые отходы лесозаготовок.

Данный документ не отменяет и не заменяет классификацию отходов по их вредному воздействию на здоровье человека в соответствии с санитарными правилами СП 2.1.7.1386-03 по определению классов опасности токсичных отходов производства и потребления, утвержденных Главным государственным санитарным врачом РФ 31.03.11, документ зарегистрирован в Минюсте РФ 19.06.03 № 4755. Санитарные правила устанавливают гигиенические требования и Критерии по определению классов опасности отходов производства и потребления по степени их токсичности и вводятся с целью установления и предотвращения вредного воздействия токсичных отходов на среду обитания и здоровье человека. Отходы по степени воздействия на человека и окружающую среду подразделяются на 4 класса опасности (в соответствии с классификацией Минздрава) [4].

1.2 Основы законодательства РФ в области обращения с отходами производства и потребления

Нормативно-правовые документы, регламентирующие обращение с отходами в Российской Федерации подразделяются на:

- Федеральные законы, Кодексы и Постановления Правительства;
- санитарные нормы и правила;
- строительные нормы и правила;
- стандарты и технические условия;
- нормы и правила по обращению с опасными веществами и по работе на опасных объектах.

Федеральный закон №89-ФЗ от 24 июня 1998 года "Об отходах производства и потребления" [1] определяет цели и основные принципы государственной политики в области обращения с отходами являются:

- охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия;
- научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;
- использование наилучших доступных технологий при обращении с отходами;
- комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;
- использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;
- доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами;
- участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

Направления государственной политики в области обращения с отходами являются приоритетными в следующей последовательности:

- максимальное использование исходных сырья и материалов;
- предотвращение образования отходов;
- сокращение образования отходов и снижение класса опасности отходов в источниках их образования;
- обработка отходов;
- утилизация отходов;
- обезвреживание отходов.

Федеральный Закон №96-ФЗ от 4 мая 1999 года «Об охране атмосферного воздуха», регламентирует требования к предотвращению вредного воздействия

на атмосферный воздух отходов производства и потребления при их хранении, захоронении и обезвреживании (ст. 18) [5].

Земельный Кодекс РФ в статье 13 обязывает землепользователей защищать земли от захламления отходами производства и потребления, загрязнения [6].

Федеральный закон №52-ФЗ от 30 марта 1999 года "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" регламентирует санитарные требования (ст.22) к сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления [7].

Федеральный закон №131-ФЗ от 6 октября 2003 года "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" к вопросам местного значения поселения (ст.14, п.1, п.п.18) относит организацию сбора и вывоза бытовых отходов и мусора. К вопросам местного значения муниципального района (ст.15, п.1, п.п.14) относит организацию утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов. К вопросам местного значения городского округа (ст.16, п.1, п.п.24) относит организацию сбора, вывоза, утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов [8].

Закон РФ "О недрах" регламентирует общие требования к обращению с отходами добычи и обогащения полезных ископаемых, а также использованию искусственных и естественных полостей, выемок недр для целей хранения и захоронения отходов [9].

Кодекс "Об административных правонарушениях" №195-ФЗ от 30 декабря 2001 года устанавливает ответственность за несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических правил при обращении с отходами (ст.8.2), а также ответственность за загрязнение лесов промышленными и бытовыми отходами (ст.8.31) [10].

В статье 247 Уголовного Кодекса РФ предусмотрена ответственность за производство запрещенных видов опасных отходов, транспортировку, хранение, захоронение, использование или иное обращение радиоактивных, бактериологических, химических веществ и отходов с нарушением установленных правил [11].

Закон №7-ФЗ "Об охране окружающей среды" от 10 января 2002 года(ст.39) обязывает к обезвреживанию и безопасному размещению отходов, а ст.24 обязывает нормировать образование и лимитировать размещение отходов. Ст. 30 Закона обязывает лицензировать некоторые виды деятельности в области охраны окружающей среды согласно устанавливаемому Правительством перечню [12].

Экологические требования в области обращения с отходами регламентируются также в Водном кодексе Российской Федерации, Лесном кодексе Российской Федерации и Уголовном кодексе Российской Федерации [11, 13-14].

Постановление Правительства РФ № 554 от 24.07.2000 г. "Об утверждении Положения о Государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации" регламентирует требования к санитарно-эпидемиологическому нормированию сбора, использования, обезвреживания, транспортировки, хранения и захоронения отходов производства и потребления [15].

Регламентация учета и отчетности реализуется следующим образом. В своем Постановлении "О порядке ведения государственного кадастра отходов и проведении паспортизации опасных отходов"(утв. Приказом МПР России от 30.09.2011 г. №792) Правительство РФ поручает Министерству природных ресурсов РФ вести государственный кадастр отходов. Организация и ведение государственного кадастра отходов в части, касающейся обращения с бытовыми отходами, осуществляется этим Министерством и его территориальными органами совместно с Госстроем РФ. Министерству природных ресурсов Российской Федерации по согласованию с Министерством здравоохранения Российской Федерации, Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральным горным и промышленным надзором России, Государственным комитетом Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу, Государственным комитетом Российской Федерации по статистике и Государственным комитетом Российской Федерации по стандартизации и метрологии поручается разработать и принять в установленном порядке нормативные правовые акты, регламентирующие

правила инвентаризации объектов размещения отходов, отнесения отходов к конкретному классу опасности, учета в области обращения с отходами, а также порядок предоставления информации индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, осуществляющими деятельность в области обращения с отходами.

Одним из элементов государственного кадастра отходов является банк данных о технологиях использования и обезвреживания отходов. Информация для формирования банка данных технологий использования и обезвреживания отходов предоставляется владельцами и разработчиками технологий переработки отходов на добровольной основе. Для формирования банка технологий используется регистрационная карта [16].

Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 №445 (ред. от 20.02.2016) "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов" вводит в действие систему классификации отходов, основанную на видах источников образования отходов и их состава [17]. Приказ №83 от 20 февраля 2016 года "О внесении дополнений и изменений в Федеральный классификационный каталог отходов" вводит расширенную классификацию, а также идентификацию по классу опасности, однако основанием для отнесения отхода к классу опасности это не является [18].

Данная система классификации отходов применяется при лицензировании, учете и отчетности, а также при определении платы за размещение отходов и установлении лимитов на размещение отходов.

Приказ МПР России №511 от 15 июня 2001 года "Критерии отнесения отходов к классам опасности для окружающей природной среды" устанавливает правила классификации отходов, в зависимости от нагрузки на окружающую среду. Эти критерии не учитывают способность отходов изменять свои свойства с течением времени, под воздействием природных факторов, а также не учитывают опасность продуктов горения отходов. С 11.01.2016 вступил в силу приказ Минприроды России от 04.12.2014 N 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия

на окружающую среду» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2015 N 40330) [19].

Кроме того для подтверждения отнесения отхода к конкретному классу опасности и включения вида отходов в ФККО и БДО, необходимо пройти регистрацию и внести в Модуль ГКО документы, подтверждающее отнесение вида отходов к конкретному классу опасности, перечисленные выше.

С 10.01.2016 вступил в силу приказ Минприроды России от 05.12.2014 № 541 «Об утверждении Порядка отнесения отходов I - IV классов опасности к конкретному классу опасности» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2015 N 40331) [20].

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 144 от 16 июня 2003 года "О введении в действие СП 2.1.7.1386-03" вводит в действие "Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления. СП 2.1.7.1386-03". Эти правила определяют только 4 класса опасности токсичных отходов. Причем эти Правила не распространяются на радиоактивные, взрыво- и пожароопасные отходы, а также отходы, способные вызвать инфекционные заболевания (пищевые отходы, отходы лечебно-профилактических учреждений, осадки хозяйственно-бытовых сточных вод и т.п.) [4].

Перечень конкретных отчитывающихся субъектов хозяйственной деятельности определяется территориальными органами Ростехнадзора России. Класс опасности отхода для окружающей природной среды устанавливается по Федеральному классификационному каталогу отходов, а при отсутствии в каталоге сведений об отходе, на основании Критериев по отнесению опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды, утвержденных приказом МПР РФ №536 от 04 декабря 2014 года.) [19].

Постановление Правительства РФ № 632 от 28.08.92 г. «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия» устанавливается порядок определение платы за размещения

отходов производства и потребления на специализированных полигонах и санкционированных свалках [21].

Постановление Правительства РФ №344 от 12 июня 2003 года "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления" устанавливает базовые ставки платежей за размещение отходов:

I класс опасности - 1739,2 руб./т. II класс опасности - 745,4 руб./т. III класс опасности - 497 руб./т. IV класс опасности - 248,4 руб./т. V класс опасности добывающей промышленности - 0,4 руб./т. перерабатывающей промышленности - 15 руб./т. прочие - 8 руб./т. [22].

Нормативы платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленные в 2003 году, применяются в 2009 году с коэффициентом 1,62; а нормативы, установленные в 2005 году, - с коэффициентом 1,32 (Федеральный закон от 24.11.2008 N 204-ФЗ). О разъяснении применения коэффициента к нормативу платы см. письмо Ростехнадзора от 27.04.2007 N 04-09/452.

При сверхлимитном размещении отходов размеры платежей увеличиваются в 5 раз. При отсутствии у хозяйствующего субъекта оформленного в установленном порядке разрешения на размещение отходов платеж взимается в 25 кратном размере. Платежи за размещение отходов в пределах установленных лимитов засчитываются в себестоимость продукции, платежи за сверхлимитное и несанкционированное размещение отходов должны выплачиваться за счет прибыли. Для предприятий, осуществляющих природоохранные мероприятия, размеры платежей могут быть снижены в пределах понесенных ими затрат на эти цели. Перечень таких мероприятий определен в Приложении 2 Инструктивно-методических указаний по взиманию платы за загрязнение окружающей среды, утвержденных Минприроды России 26 марта 1993 года (Зарегистрировано в Минюсте РФ 24 марта 1993 г. № 190).

Платежи за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия относятся к фискальным сборам за право осуществления какой-либо деятельности, в частности - за право загрязнять

окружающую среду (Определение Конституционного Суда Российской Федерации № 284-О от 10.12.2002г.). Платежи носят компенсационный характер, однако их размер вызывает сомнение в адекватности. В частности, поступающих платежей хватает на финансирование рекультивации земель, занятых под свалками.

Регламентация лицензирования деятельности осуществляется следующим образом. Отходы образуются в процессе любой деятельности человека, в быту, на производстве, в учреждениях и на транспорте. Таким образом, согласно положениям закона "Об отходах производства и потребления" и утверждению, что все отходы опасные, следует, что лицензию на обращение с опасными отходами должны иметь все юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Лицензированию подлежит деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I - IV класса опасности (не подлежит лицензированию деятельность по накоплению отходов I - V класса опасности, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов V класса опасности). Постановление Правительства от 03 октября 2015 г. №"Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I - IV класса опасности" устанавливает лицензионные требования к предприятиям, деятельность которых связана с обращением опасных отходов, перечень предоставляемых документов, и требует проведение экологической экспертизы намечаемой деятельности [23]. Лицензирование проводит Ростехнадзор согласно "Административному регламенту Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по лицензированию деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов", утвержденному Приказом Ростехнадзора от 10 декабря 2007 г. № 848 [24].

1.3 Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО)

В соответствии с п.1 ст.14 Федерального закона от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее – Закон об отходах) индивидуальные предприниматели, юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I - V классов опасности, обязаны осуществить отнесение соответствующих отходов к конкретному классу опасности для подтверждения такого отнесения в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Критерии отнесения отходов 1-5 классу опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду утверждены Приказом МПР России от 04.12.2014 № 536 [19].

Класс опасности вида отходов устанавливается на основании сведений, содержащихся в федеральном классификационном каталоге отходов (далее – ФККО) и банке данных об отходах (далее – БДО).

Вид отходов признается соответствующим аналогичному виду отходов, включенному в ФККО и БДО, и имеющим такой же класс опасности при условии совпадения всех классификационных признаков: происхождение отходов по исходному сырью и по принадлежности к определенному производству, технологическому процессу, химический и (или) компонентный состав, агрегатное состояние и физическая форма.

01.01.2016 вступил в силу п.2 ст.14 Закона об отходах, согласно которому подтверждение отнесения к конкретному классу опасности отходов, включенных в ФККО, не требуется [1].

ФККО – это перечень образующихся в РФ отходов, систематизированных по совокупности приоритетных признаков:

- происхождению;
- агрегатному и физическому состоянию;
- опасным свойствам;
- степени вредного воздействия на окружающую среду.

Каждый отход имеет унифицированный цифровой код, состоящий из 13 знаков. Тринадцатизначный код определяет вид отходов, характеризующий их

общие классификационные признаки. Первые восемь цифр используются для кодирования происхождения отхода; девятая и десятая цифры используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы (0 - данные не установлены, 1 - твердый, 2 - жидкий, 3 - пастообразный, 4 - шлам, 5 - гель, коллоид, 6 - эмульсия, 7 - суспензия, 8 - сыпучий, 9 - гранулят, 10 - порошкообразный, 11 - пылеобразный, 12 - волокно, 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства, 99 - иное); одиннадцатая и двенадцатая цифры используются для кодирования опасных свойств и их комбинаций (0 - данные не установлены, 1 - токсичность (т), 2 - взрывоопасность (в), 3 - пожароопасность (п), 4 - высокая реакционная способность (р), 5 - содержание возбудителей инфекционных болезней (и), 6 - т + в, 7 - т + п, 8 - т + р, 9 - в + п, 10 - в + р, 11 - в + и, 12 - п + р, 13 - п + и, 14 - р + и, 15 - т + в + п, 16 - т + в + р, 17 - т + п + р, 18 - в + п + р, 19 - в + п + и, 20 - п + р + и, 21 - т + в + п + р, 22 - в + п + р + и, 99 - опасные свойства отсутствуют); тринадцатая цифра используется для кодирования класса опасности для окружающей природной среды (0 - класс опасности не установлен, 1 - I класс опасности, 2 - II класс опасности, 3 - III класс опасности, 4 - IV класс опасности, 5 - V класс опасности).

Основные блоки ФККО-2014 следующие:

- 1 00 000 00 00 0 – Блок 1 Отходы сельского, лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства
- 2 00 000 00 00 0 – Блок 2 Отходы добычи полезных ископаемых
- 3 00 000 00 00 0 – Блок 3 Отходы обрабатывающей промышленности
- 4 00 000 00 00 0 – Блок 4 Отходы потребления производственные и непроизводственные; материалы, изделия, утратившие потребительские свойства, не вошедшие в блоки 1-3, 6-9.
- 6 00 000 00 00 0 – Блок 6 Отходы обеспечения электроэнергией, газом и паром
- 7 00 000 00 00 0 – Блок 7 Отходы при водоснабжении, водоотведении, деятельности по сбору и обработке отходов
- 8 00 000 00 00 0 – Блок 8 Отходы строительства и ремонта

- 9 00 000 00 00 0 – Блок 9 Отходы при выполнении прочих видов деятельности, не вошедшие в блоки 1-3, 6-8 Если в 11-ом знаке кода используется цифра «1», то она обозначает I класс опасности; «2» – II класс опасности; «3» – III класс; «4» – IV класс; «5» – V класс опасности отхода.

В 1-й блок Федерального классификационного каталога отходов включены органические отходы природного происхождения (растительного или животного). В этом блоке многие виды отходов уже классифицированы экспертным путем, т.е. отнесены к тому или иному классу опасности для окружающей природной среды. Это, в основном, 5-й и 4-й (для жировых продуктов) класс. Такие виды отходов не нуждаются в определении их класса опасности расчетным или экспериментальным методом. Для остальных видов отходов применяются «Критерии отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды».

Если анализ химического состава отхода показал, что он целиком состоит из природного растительного или животного органического вещества и не содержит опасных компонентов, то к нему применим пункт 13, абзац 2 «Критериев ...».

Такие виды отходов относятся к практически неопасным с относительным параметром опасности $X = 4$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 106$.

Если отход помимо природной растительной или животной органической составляющей содержит вещество, придающее ему определенные опасные свойства, то расчет следует вести в следующем порядке:

а). Определяется коэффициент степени опасности для части отхода, состоящей только из растительной или животной органики ($W = 106$).

б). Определяется показатель степени опасности $K1$ для этой же части отхода, равный отношению концентрации растительной или животной органики в рассматриваемом отходе к коэффициенту ее степени опасности (106).

в). Для вещества – «загрязнителя» показатель степени опасности $K2$ определяется в соответствии с «Критериями ...» (пункты 7-12).

г). Определяется показатель степени опасности отхода $K = K1 + K2$.

Приведенный порядок расчета применим к таким видам отходов, как:

- Осадок очистки сточных вод предприятий по переработке мяса
 - Шлам зольников при обработке шкур
 - Шлам дубилен при обработке шкур
 - Опилки и стружки древесные, загрязненные
 - Бумажные фильтры, отработанные
- и подобные им виды отходов.

3 блок Федерального классификационного каталога отходов включает в себя отходы минерального происхождения.

К ним относятся:

- печной бой;
- металлургические шлаки и пыль;
- золы и шлаки от топочных установок;
- минеральные и металлургические шламы;
- отходы металлов и их сплавов;
- отходы добывающей промышленности (в том числе отходы добычи нефти и газа);
- другие минеральные отходы.

Виды отходов, для которых в Федеральном классификационном каталоге отходов установлен класс опасности, в его определении расчетным или экспериментальным путем не нуждаются.

Ко всем остальным видам отходов, включенным в 3 блок, для определения класса опасности применяются «Критерии ...».

Для видов отходов, которые целиком состоят из природных минеральных (или подобным им) веществ, применяется пункт 13, абзац 1 «Критериев ...» (т.е. $X = 4$ и $W = 106$).

К таким видам отходов относятся (подгруппы 314, 316 и 345):

- щебень, гравий, песок, глина, подобные силикатные и алюмосиликатные отходы;
- стекло и стекловолокно, фарфор, стеклоэмали и керамика;
- каменный, бурый и древесный уголь, торф;

- графит, кокс, цеолиты, другие природные сорбенты;
- цемент и гипс (в кусковой форме), кирпич, бетон, известняк, доломит, мел, другие подобные материалы;
- остатки пород и минералов;
- вскрышные и вмещающие породы, снятый грунт;
- твердые пластмассы;
- вода.

Если указанные выше отходы загрязнены веществами, имеющими определенную опасность, то к минеральной, практически неопасной части такого вида отхода применяется пункт 13, абзац 1 «Критериев ...» (т.е. $X = 4$ и $W = 106$), а загрязняющие вещества рассчитываются в соответствии с пунктами 7-12 «Критериев ...».

Например, класс опасности для отхода «отработанные коксовые массы» рассчитывается в следующем порядке:

- а) для кокса, как практически неопасного компонента, принимается $X = 4$ и $W = 106$;
- б) сорбируемое вещество рассчитывается в соответствии с пунктами 7-12 «Критериев»

Класс опасности для видов отходов, включенных в 311, 312 и 313 подгруппы Федерального классификационного каталога отходов (печной бой, отработанные футеровочные материалы, металлургические шлаки, золы и шлаки от топочных установок), может также рассчитываться, исходя из пункта 13, абзац 1 «Критериев ...» при условии:

- входящие в них соединения и химические элементы (оксиды кремния, алюминия, натрия, калия, кальция, железа, магния, азот, сера, фосфор) содержатся в концентрациях, не превышающих их содержание в основных типах почв;
- отсутствуют опасные компоненты.

Если второе условие не выполняется, т.е. в отходе присутствуют опасные компоненты, то расчет ведется аналогично пункту 3.3. настоящих Пояснений.

Для видов отходов, существующих в виде шламов (подгруппа 316) в обязательном порядке следует учитывать содержащуюся в них воду (для воды $W = 106$).

Отходы незагрязненных черных и цветных металлов, а также их сплавов (подгруппы 351 - 355) в расчете их класса опасности не нуждаются, поскольку для них в Федеральном классификационном каталоге отходов класс опасности предусмотрен.

К загрязненным металлам и их сплавам применяются пункты 7-12 «Критериев ...», т.е. расчет класса опасности ведется по загрязняющему компоненту, а металлы учитываются как практически неопасный компонент (аналогично пункту 3.3. настоящих Пояснений), если этот металл не свинец, ртуть, бериллий, кадмий, сурьма, таллий, мышьяк или ванадий.

Отходы бурения с использованием буровых растворов (подгруппа 341).

Для таких видов отходов в качестве практически неопасной инертной части учитывается выбуренная порода и вода, а также глина (в случае использования глинистых растворов).

Для химических веществ, входящих в состав бурового раствора, действует порядок, оговоренный пунктами 7-12 «Критериев ...».

В 5-й блок Федерального классификационного каталога отходов включены отходы химического происхождения.

К ним относятся:

- отходы оксидов, гидроксидов, солей, а также гальванические шламы (группа 51);
- отходы кислот, щелочей и концентратов (группа 52);
- отходы средств защиты растений, средств дезинфекции, (группа 53);
- отходы продуктов переработки нефти, угля, газа, горючих сланцев и торфа (группа 54);
- отходы органических растворителей, красок, лаков, клея, мастик и смол (группа 55);
- отходы фармацевтической продукции и гигиенических средств (группа 56);
- отходы полимерных материалов и резины (группа 57);
- отходы текстильного производства, производства волокон (группа 58);
- другие химические отходы (группа 59).

Класс опасности гальванических шламов (подгруппа 511), оксидов и гидроксидов (подгруппа 513), солей (подгруппа 515), кислот (подгруппы 521 и 522), щелочей (подгруппа 524) и концентратов (подгруппа 527) рассчитывается в соответствии с пунктами 7-12 «Критериев ...», исходя из химического состава отхода.

При этом концентрация представленных соединений пересчитывается на опасный элемент (см. пункт 1.4.1. настоящих Пояснений).

Если отходы находятся в виде шламов или жидкостей, необходимо в расчетах учитывать воду ($W = 106$).

Для перечисленных в настоящем пункте отходов следует учитывать также рН среды.

Отходы продуктов переработки нефти, угля, газа, горючих сланцев и торфа (группа 54) включают в себя:

- отходы синтетических и минеральных масел;
- отходы жиров и парафинов из минеральных масел;
- шламы минеральных масел;
- остатки рафинирования нефтепродуктов;
- прочие подобные отходы

Такие отходы, как минеральные масла и жиры, парафины, топливо и мазут, гудрон и т.п., если они находятся в жидком, шламообразном, пастообразном состоянии, классифицированы в Федеральном классификационном каталоге отходов 3-м классом опасности для окружающей природной среды.

Класс опасности прочих отходов, включенных в группу 54, должен рассчитываться в соответствии с «Критериями ...», исходя из своего химического состава.

При этом, компонент отхода, состоящий из нефти или таких нефтепродуктов, которые классифицированы 3-м классом опасности, рекомендуется включать в расчет класса опасности с $W = 1000$.

Для подобного рода отходов (содержащих нефть или нефтепродукты) для уточнения класса опасности возможно применение теста на биodeградацию.

Отходы галогенированных и негалогенированных растворителей (подгруппы 552, 553) в Федеральном классификационном каталоге отходов в большинстве своем имеют установленный класс опасности и в расчете его (или определении экспериментальным методом) не нуждаются.

В случае, если для какого-либо вещества класс опасности не установлен, или если отход помимо растворителя содержит другие компоненты, к таким видам отходов применяется расчетный метод «Критериев ...» (пункты 7-12).

Отходы подгруппы 554 – «Шламы, содержащие растворители» - рассчитываются, исходя из химического состава отхода согласно «Критериям...».

Отходы лакокрасочных средств (подгруппа 555) в Федеральном классификационном каталоге отходов имеют установленный класс опасности и в определении его расчетным или экспериментальным методом не нуждаются.

Класс опасности для отходов клеев, клеящих веществ, мастик, не затвердевших смол (подгруппа 559) определяется исходя из химического состава в соответствии с «Критериями ...». По мере накопления информационной базы для определенных видов отходов класс опасности будет установлен.

Класс опасности для видов отходов, включенных в подгруппы 571 «Затвердевшие отходы пластмасс», 575 «Отходы резины, включая старые шины», 578 «Остатки полимерных материалов в размельчителях» установлен.

Класс опасности определяется расчетным и/или экспериментальным методом, если в состав указанных видов отходов входит опасный компонент (например, для таких видов, как: «Пластмассовая тара и упаковка с остатками содержимого или загрязненная», «Резинотканевые фильтры, отработанные» и т.п.).

Для видов отходов, включенных в подгруппы 572 «Отходы незатвердевших пластмасс, формовочных масс и компонентов», 573 «Шламы и эмульсии полимерных материалов», 577 «Резиновые шламы и эмульсии», класс опасности определяется, учитывая химический состав отхода, и согласно «Критериям ...».

В соответствии с пунктами 7-12 «Критериев ...» рассчитывается класс опасности и для отходов, включенных в подгруппы 581 «Текстильные отходы и

шламы» (таких, как: «Шлам от суконного производства», «Шлам с текстильного оборудования», «Шлам с шерстепрядилен», «Шлам с моечных машин текстильного производства» и т.п.) и 582 «Текстиль загрязненный» (таких, как: «Ткани и мешки фильтровальные, содержащие опасные вещества», «Ткань обтирочная загрязненная» и т.п.).

Причем, практически неопасные компоненты отхода в расчетах учитываются с $W = 106$ (см. пункт 3.3. настоящих Пояснений).

Кроме того, к подобным видам отходов возможно применение теста на биodeградацию.

Для видов отходов, включенных в группу 59, а именно:

- подгруппа 591 «Отходы взрывчатых веществ»;
- подгруппа 592 «Отходы, содержащие металлоорганические соединения, не вошедшие в другие пункты»;
- подгруппа 593 «Лабораторные отходы и остатки химикалиев»;
- подгруппа 594 «Отходы чистящих и моющих средств»;
- подгруппа 595 «Отходы катализаторов и контактных масс, не вошедших в другие позиции»;
- подгруппа 596 «Сорбенты, не вошедшие в другие пункты»;
- подгруппа 598 «Отходы упакованных газов»;
- подгруппа 599 «Прочие отходы процессов преобразования и синтеза»,

класс опасности определяется в соответствии с «Критериями ...», исходя из химического состава отхода

9 блок Федерального классификационного каталога отходов включают коммунальные отходы.

К ним относятся:

- твердые бытовые отходы;
- отходы производства и потребления сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (группа 92);
- отходы водоподготовки, обработки сточных вод и использования воды (группа 94);

- жидкие отходы очистных сооружений (группа 95);
- медицинские отходы больниц и лечебных учреждений (группа 97).

Отходам, включенным в группу «Твердые бытовые отходы», практически всем класс опасности установлен, за исключением подгруппы «Вторичные отходы от переработки твердых бытовых отходов».

По мере накопления информационной базы упомянутым видам отходов класс опасности также будет установлен.

Предыдущее утверждение относится также к группе 92.

Класс опасности для видов отходов, включенных в группу 94, необходимо определять, применяя «Критерии ...».

В данную группу входят осадки от водоподготовки и очистки сточных вод.

Осадки практически на 80% состоят из воды, которая находится в различных формах. Концентрация сухого вещества в осадках составляет около 20%; в состав сухого вещества входят минеральные (около 40%) и органические (около 60%) соединения. Основные группы веществ не являются опасными и встречаются в природе. Поэтому, если выполняется определенное условие (абзац 1 пункта 13 «Критериев ...»), то к этим компонентам осадков возможно применить $W = 106$.

Вместе с тем, в осадках неизбежно присутствуют соли тяжелых металлов и некоторые синтетические органические соединения. Для них индекс опасности определяется в соответствии с пунктами 7-12 «Критериев ...».

Класс опасности для видов отходов, включенных в группу 95, а именно для:

- инфильтрационных вод объектов размещения отходов (подгруппа 953);
- жидких отходов термической обработки отходов и от топочных установок (подгруппа 954) определяется, исходя из химического состава конкретного вида отхода.

Подавляющее число медицинских отходов (группа 97) в определении класса опасности расчетным методом не нуждается, поскольку он для них установлен в Федеральном классификационном каталоге отходов.

1.4 Выбор метода определения класса опасности отхода

Отнесение отходов к классу опасности для окружающей природной среды в соответствии с «Критериями» осуществляется расчетным или экспериментальным методом.

«Критерии отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды» применяются к тем видам отходов, для которых в Федеральном классификационном каталоге отходов класс опасности для окружающей среды не установлен.

Если качественный и количественный состав отхода определить возможно, то применяется расчетный метод определения класса опасности отхода.

а) Если в результате расчетного метода получен 5-й класс опасности, то обязательно его подтверждение методом биотестирования. Если метод биотестирования не подтверждает 5-й класс опасности, а расхождение между расчетом и биотестированием не превышает одну ступень, отходу устанавливается 4-й класс опасности. При большем расхождении следует пересмотреть качественный состав отхода с целью идентификации наиболее опасного компонента и заново пересчитать класс опасности.

б) Если в результате расчетного метода получены классы опасности 1-й, 2-й, 3-й или 4-й, то в применении экспериментальных методов необходимости нет.

Однако по желанию заинтересованной стороны можно применить метод биотестирования. В этом случае из полученных результатов выбирается более опасный.

в) Если в отходе присутствуют органические или биогенные вещества и в результате расчетного метода получены классы опасности с 1-го по 4-й включительно, то по желанию можно применить метод биодegradации для решения вопроса о возможности отнесения отхода к классу меньшей опасности.

Однако в этом случае класс опасности отхода не может быть понижен более, чем на одну ступень.

Если у отхода невозможно определить качественный и количественный состав, для определения его класса опасности применяется один из экспериментальных методов (биотестирования или биодegradации) [25].

1.5 Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды

Критерии отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду (далее - Критерии) предназначены для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, в процессе деятельности которых образуются отходы, а также Федеральной службы по надзору в сфере природопользования и ее территориальных органов.

Действие настоящих Критериев не распространяется на радиоактивные отходы, биологические отходы, медицинские отходы.

Критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду являются:

- степень опасности отхода для окружающей среды;
- кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

Степень опасности отхода для окружающей среды (K), значения которой по классам опасности отхода приведены в таблице 1, определяется по сумме степеней опасности веществ, составляющих отход (далее - компоненты отхода), для окружающей среды :

$$K=K_1+K_2+\dots+K_m, \quad (1)$$

где K_1, K_2, \dots, K_m - показатели степени опасности отдельных компонентов отхода для окружающей среды;

m - количество компонентов отхода.

Таблица 1 - Значения степени опасности отхода для окружающей среды (K) по классам опасности отхода.

Класс опасности отхода	Степень опасности отхода для окружающей среды (K)
I	$10^6 \geq K > 10^4$
II	$10^4 \geq K > 10^3$
III	$10^3 \geq K > 10^2$
IV	$10^2 \geq K > 10$
V	$K \leq 10$

Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливаются на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, проектной документации, либо по результатам количественных химических анализов, выполняемых с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений.

Степень опасности компонента отхода для окружающей среды рассчитывается как отношение концентрации компонента отхода к коэффициенту его степени опасности для окружающей среды (W_i).

$$K_i = C_i / W_i, \quad (2)$$

где C_i - концентрация i -го компонента в отходе (мг/кг);

W_i - коэффициент степени опасности i -го компонента отхода для окружающей среды (мг/кг).

Коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) является показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения которого он не оказывает негативного воздействия на окружающую среду. Размерность коэффициента степени опасности для окружающей среды условно принимается как мг/кг.

Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) рассчитывается по одной из следующих формул:

$$\begin{aligned} & \lg W_i = 4 - 4 / Z_i; \quad \text{Для } 1 < Z_i < 2 \\ & \lg W_i = \frac{1}{2} Z_i; \quad \text{Для } 2 < Z_i < 4 \\ & \lg W_i = 2 + 4 / (6 - Z_i), \quad \text{Для } 4 < Z_i < 5, \end{aligned} \quad (3)$$

где $Z_i = 4 X_i^{3-1/3}$;

Z_i - унифицированный относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды;

X_i - относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды.

Относительный параметр опасности компонента отхода для окружающей среды рассчитывается по формуле:

$$X_i = \frac{\left(\sum_{j=1}^n B_j\right) + B_{inf}}{n+1}, \quad (4)$$

где B_j - значение балла, соответствующее каждому оцененному первичному показателю опасности компонента отхода;

n - количество оцененных первичных показателей опасности компонента отхода;

B_{inf} - значение балла, соответствующее показателю информационного обеспечения системы первичных показателей опасности компонента отхода.

Первичные показатели опасности компонента отхода характеризуют степени их опасности для различных компонентов природной среды и представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Первичные показатели опасности компонента отхода.

п/п	Первичные показатели опасности компонента отхода	Значения, интервалы и характеристики первичных показателей опасности компонента отхода для окружающей среды			
1	ПДКп <*> (ОДК<***>), мг/кг	<1	1-10	10.1-100	>100
2	Класс опасности в почве	1	2	3	не установ.
3	ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л	<0.01	0.01-0.1	0.11-1	>1
4	Класс опасности в воде водных объектов, используемых для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	1	2	3	4
5	ПДК р.х. (ОБУВ), мг/л	<0.001	0.001-0.01	0.011-0.1	>0.1
6	Класс опасности в воде водных объектов рыбохозяйственного значения	1	2	3	4
7	ПДК с.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м3	<0.01	0.01-0.1	0.11-1	>1
8	Класс опасности в атмосферном воздухе	1	2	3	4
9	ПДКпп (МДУ, МДС), мг/кг	<0.01	0.01-1	1.1-10	>10
10	Lg (S, мг/л/ ПДКв, мг/л) <***>	>5	5-2	1.9-1	<1
11	Lg (Снас, мг/м3/ ПДКр.з)	>5	5-2	1.9-1	<1
12	Lg (Снас, мг/м3/ПДКс.с. или ПДКм.р.)	>7	7-3.9	3.8-1.6	<1.6
13	Lg (октанол/вода)	>4	4-2	1.9-0	<0

14	LD50, мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
15	LC50, мг/м3	<500	500-5000	5001-50000	>50000
16	LC50 водн., мг/л/96 ч	<1	1-5	5.1-100	>100
17	БД=БПК5/ХПК 100%	<0.1	0,1-1,0	1,0-10	>10
18	Персистентность (трансформация в окружающей среде)	Образование более токсичных продуктов, в т.ч. обладающих отдаленными эффектами или новыми свойствами	Образование продуктов с более выраженным влиянием других критериев опасности	Образование продуктов, токсичность которых близка к токсичности исходного вещества	Образование менее токсичных продуктов
19	Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке)	Выраженное накопление во всех звеньях	Накопление в нескольких звеньях	Накопление в одном из звеньев	Накопление отсутствует
	Присваиваемый балл	1	2	3	4

* Используемые сокращения приложение А.

** В случаях отсутствия ПДК опасного компонента отхода допустимо использование другого первичного показателя, указанного в скобках.

*** Если , то $\lg(S/\text{ПДК})=$ и балл равен 1, если $S=0$, то $\lg(S/\text{ПДК})=$ и балл равен 4.

Значения баллов, соответствующие показателю информационного обеспечения, определяемого путем деления числа оцененных первичных показателей опасности компонента отхода (n) на 12, присваивается интервалам его изменения согласно таблице 3.

Таблица 3 - Значения баллов в зависимости от интервала изменения показателя информационного обеспечения.

Диапазоны изменения показателя информационного обеспечения (n/12)	Балл
<0,5 (n < 6)	1
0,5 - 0,7 (n = 6 - 8)	2
0,71 - 0,9 (n = 9 - 10)	3
>0,9 (n ≥ 11)	4

Компоненты отходов, состоящие из таких химических элементов как кислород, азот, углерод, фосфор, сера, кремний, алюминий, железо, натрий, калий, кальций, магний, титан в кон-

центрациях, не превышающих их содержание в основных типах почв, относятся к практически неопасным компонентам отходов с относительным параметром опасности компонента отхода для окружающей среды, равным 4, и, следовательно, коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i), равным 10^6 .

Компоненты отходов, состоящие из веществ, встречающихся в живой природе, например, таких как углеводы (клетчатка, крахмал и иное), белки, азотсодержащие органические соединения природного происхождения, относятся к практически неопасным компонентам отходов с относительным параметром опасности компонента отхода для окружающей среды, равным 4, и, следовательно, коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i), равным 10^6 .

Для остальных компонентов отходов степень опасности компонента отхода для окружающей среды определяется в соответствии с пунктами 4-10 Приказа №536 от 04.12.2014 [19] и таблицей 1.

Значения коэффициента степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) для наиболее распространенных компонентов отходов приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) для отдельных компонентов отходов.

Наименование компонента отхода	X_i	Z_i	$\lg W_i$	W_i
Альдрин	1,857	2,14	2,14	138
Бенз(а)пирен	1,6	1,8	1,778	59,97
Бензол	2,14	2,52	2,52	331,13
Гексахлорбензол	2,166	2,55	2,55	354
2-4Динитрофенол	1,5	1,66	1,66	39,8
Ди(н)бутилфталат	2	2,33	2,33	215,44
Диоксины	1,4	1,533	1,391	24,6
Дихлорпропен	2,2	2,66	2,66	398
Диметилфталат	2,166	2,555	2,555	358,59

Дихлорфенол	1,5	1,66	1,66	39,8
Дихлордифенилтрихлорэтан	2	2,33	2,33	213,8
Кадмий	2,12	2,49	2,49	309,03
Линдан	2,25	2,66	2,66	463,4
Марганец	3,15	3,87	3,87	7356,42
Медь	2,84	3,45	3,45	2840,10
Мышьяк	2,27	2,69	2,69	493,55
Нафталин	2,286	2,714	2,714	517,9
Никель	2,64	3,19	3,19	1536,97
N-нитрозодифениламин	2,8	3,4	3,4	2511,88
Пентахлорбифенилы	1,6	1,8	1,778	59,98
Пентахлорфенол	1,66	1,88	1,88	75,85
Ртуть	1,79	2,05	2,05	113,07
Стронций	3,09	3,79	3,79	6118,81
Серебро	2,14	2,52	2,52	331,1
Свинец	2,36	2,81	2,81	650,63
Тетрахлорэтан	2,4	2,866	2,866	735,6
Толуол	2,69	3,25	3,25	1778,28
Трихлорбензол	2,33	2,77	2,77	598,4
Фенол	2,28	2,71	2,71	508,94
Фураны	2,166	2,55	2,55	359
Хлороформ	2	2,333	2,333	215,4
Хром трехвалентный	2,92	3,56	3,56	3630,78

Хром шестивалентный	2,33	2,77	2,77	593,38
Цинк	2,8	3,4	3,4	2511,89
Этилбензол	2,86	3,48	3,48	3019,95

Кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

Определение кратности (Кр) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, основано на биотестировании водной вытяжки отходов - исследовании токсического действия на гидробионты водной вытяжки из отходов, полученной с использованием воды, свойства которой установлены применяемой методикой биотестирования при массовом соотношении отхода и воды 1:10.

Определение кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, осуществляется по аттестованным методикам (методам) измерений, сведения о которых содержатся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 26, ст. 3021; 2011, N 30, ст. 4590, N 49, ст. 7025; 2012, N 31, ст. 4322; 2013, N 49, ст. 6339; 2014, N 26, ст. 3366) [26].

При определении кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, применяется не менее двух тест-объектов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли), например, по смертности рачков *Ceriodaphnia affinis* не более 10% за 48 часов (БКР_{10 - 48}), по смертности рачков *Ceriodaphnia dubia* не более 10% за 24 часа (БКР_{10 - 24}) или смертности рачков *Daphnia magna* Straus не более 10% за 96 часов (БКР_{10 - 96}) и по снижению уровня флуоресценции хлорофилла и снижению численности клеток водорослей *Scenedesmus quadricauda* на 20% за 72 часа (БКР_{20 - 72}). За окончательный результат

принимается класс опасности, выявленный на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу.

При исследовании водных вытяжек из отходов с повышенным содержанием (содержание сухого остатка в исследуемой водной вытяжке более 6 г/дм^3) применяется не менее двух тест-объектов, устойчивых к повышенному содержанию из разных систематических групп, например по смертности рачков *Artemia salina* не более 10% за 48 часов (БКР₁₀₋₄₈) и по снижению уровня флуоресценции хлорофилла и снижению численности клеток водорослей *Phaeodactylum triconutum* на 20% за 72 часа (БКР₁₀₋₇₂).

Значения кратности разведения водной вытяжки из отхода приведены в таблице 5.

Таблице 5 - Значения кратности разведения водной вытяжки из отхода.

Класс опасности отхода	Кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода <1>
I	$K_p > 10000$
II	$1000 < K_p \leq 10000$
III	$1000 < K_p \leq 1000$
IV	$1 < K_p \leq 100$
V	$K_p = 1$

Для установления класса опасности отхода применяется:

либо Критерий (1) - степень опасности отхода для окружающей среды (К),

либо Критерий (2) - кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода,

при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

Для установления классов опасности отходов, представленных золами, шлаками и золошлаковыми смесями от сжигания углей, отходов добычи и обогащения угля, и отходов, водная вытяжка из которых характеризуется повышенным содержанием (содержание сухого остатка в исследуемой водной вытяжке более 6 г/дм^3), применяется Критерий (2).

В случае, если на основании применения Критерия (1) (степень опасности отхода для окружающей среды (К)) получен V класс опасности, для его подтверждения проводится проверка с применением Критерия (2) (кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует).

При несовпадении значения класса опасности отхода, установленного на основании применения Критерия (1) (степень опасности отхода для окружающей среды (К) и применения Критерия кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, устанавливается класс опасности отхода на основании кратности (Кр) разведения водной вытяжки из отхода согласно таблице 5.

1.5.1 Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды расчетным методом

Отнесение отходов к классу опасности для ОС расчетным методом осуществляется на основании показателя (К), характеризующего степень опасности отхода при его воздействии на ОС, рассчитанного по сумме показателей опасности веществ, составляющих отход (далее компоненты отхода), для ОС (K_i).

Перечень компонентов отхода и их количественное содержание устанавливаются на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, проектной документации, либо по результатам количественных химических анализов, выполняемых с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений требований к измерениям, средствам измерений.

Показатель степени опасности компонента отхода (K_i) рассчитывается как соотношение концентраций компонентов отхода (C_i) с коэффициентом его степени опасности для ОС (W_i); коэффициентом степени опасности компонента отхода для ОС является условный показатель, численно равный количеству компонента отхода, ниже значения которого он не оказывает негативного

воздействий на ОС. Размерность коэффициента степени опасности для ОС условно принимается как мг/кг.

$$K_i = C_i / W_i, \quad (2)$$

где C_i - концентрация i -го компонента в отходе (мг/кг);

W_i - коэффициент степени опасности i -го компонента отхода для окружающей среды (мг/кг).

Для определения коэффициента степени опасности компонента отхода для ОПС по каждому компоненту отхода устанавливаются степени их опасности для ОПС для различных природных сред в соответствии с таблицей 2.

В перечень показателей, используемых для расчета W_i , включается показатель информационного обеспечения для учета недостатка информации по первичным показателям степени опасности компонентов отхода для ОС.

Показатель информационного обеспечения рассчитывается путем деления числа установленных показателей (n) на 12 (N - количество наиболее значимых первичных показателей опасности компонентов отхода для ОС).

Баллы присваиваются следующим диапазонам изменения показателя информационного обеспечения согласно таблице 3.

По установленным степеням опасности компонентов отхода для ОПС в различных природных средах рассчитывается относительный параметр опасности компонента отхода для ОС (X_i) делением суммы баллов по всем параметрам на число этих параметров.

Коэффициент W_i рассчитывается по одной из следующих формул:

$$\lg W_i = \begin{cases} 4 - 4 / Z_i; & \text{Для } 1 < Z_i < 2 \\ Z_i; & \text{Для } 2 < Z_i < 4 \\ 2 + 4 / (6 - Z_i), & \text{где Для } 4 < Z_i < 5 \end{cases} \quad (3)$$

$$Z_i = 4 X_i / 3 - 1 / 3.$$

Коэффициенты (W_i) для наиболее распространенных компонентов опасных отходов приведены в таблице 2.

Показатель степени опасности компонента отхода для ОС K_i рассчитывается по формуле:

$$K_i = C_i / W_i, \text{ где}$$

C_i - концентрация i -го компонента в опасном отходе (мг/кг отхода);

W_i - коэффициент степени опасности i -го компонента опасного отхода для ОПС (мг/кг).

$K = K_1 + K_2 + \dots + K_n$, где

K - показатель степени опасности отхода для ОПС;

K_1, K_2, \dots, K_n - показатели степени опасности отдельных компонентов отхода для ОС.

Компоненты отходов, состоящие из таких химических элементов как кислород, азот, углерод, фосфор, сера, кремний, алюминий, железо, натрий, калий, кальций, магний, титан в концентрациях, не превышающих их содержание в основных типах почв, относятся к практически неопасным компонентам отходов с относительным параметром опасности компонента отхода для окружающей среды, равным 4, и, следовательно, коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i), равным 10^6 .

Компоненты отходов, состоящие из веществ, встречающихся в живой природе, например, таких как углеводы (клетчатка, крахмал и иное), белки, азотсодержащие органические соединения природного происхождения, относятся к практически неопасным компонентам отходов с относительным параметром опасности компонента отхода для окружающей среды, равным 4, и, следовательно, коэффициентом степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i), равным 10^6 .

Для остальных компонентов отходов степень опасности компонента отхода для окружающей среды определяется в соответствии с пунктами 4-10 Приказа №536 от 04.12.2014 [19] и таблицей 1.

Значения коэффициента степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) для наиболее распространенных компонентов отходов приведены в таблице 4.

1.5.2 Отнесение опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды экспериментальным методом.

Экспериментальный метод отнесения отходов к классу опасности для ОС осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях.

Определение кратности (Кр) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, основано на биотестировании водной вытяжки отходов - исследовании токсического действия на гидробионты водной вытяжки из отходов, полученной с использованием воды, свойства которой установлены применяемой методикой биотестирования при массовом соотношении отхода и воды 1:10.

Определение кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, осуществляется по аттестованным методикам (методам) измерений, сведения о которых содержатся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений в соответствии с Федеральным законом от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 26, ст. 3021; 2011, N 30, ст. 4590, N 49, ст. 7025; 2012, N 31, ст. 4322; 2013, N 49, ст. 6339; 2014, N 26, ст. 3366) [26].

При определении кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, применяется не менее двух тест-объектов из разных систематических групп (дафнии и инфузории, цериодафнии и бактерии или водоросли), например, по смертности рачков *Ceriodaphnia affinis* не более 10% за 48 часов (БКР_{10 - 48}), по смертности рачков *Ceriodaphnia dubia* не более 10% за 24 часа (БКР_{10 - 24}) или смертности рачков *Daphnia magna* Straus не более 10% за 96 часов (БКР_{10 - 96}) и по снижению уровня флуоресценции хлорофилла и снижению численности клеток водорослей *Scenedesmus quadricauda* на 20% за 72 часа (БКР_{20 - 72}). За окончательный результат принимается класс опасности, выявленный на тест-объекте, проявившем более высокую чувствительность к анализируемому отходу.

При исследовании водных вытяжек из отходов с повышенным содержанием (содержание сухого остатка в исследуемой водной вытяжке более 6 г/дм^3) применяется не менее двух тест-объектов, устойчивых к повышенному содержанию из разных систематических групп, например по смертности рачков *Artemia salina* не более 10% за 48 часов (БКР_{10 - 48}) и по снижению уровня флуоресценции хлорофилла и снижению численности клеток водорослей *Phaeodactylum triconutum* на 20% за 72 часа (БКР_{10 - 72}).

Значения кратности разведения водной вытяжки из отхода приведены в таблице 5.

Для установления класса опасности отхода применяется:

либо Критерий (2) - кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

Для установления классов опасности отходов, представленных золами, шлаками и золошлаковыми смесями от сжигания углей, отходов добычи и обогащения угля, и отходов, водная вытяжка из которых характеризуется повышенным содержанием (содержание сухого остатка в исследуемой водной вытяжке более 6 г/дм^3), применяется Критерий (2).

В случае, если на основании применения Критерия (1) (степень опасности отхода для окружающей среды (К)) получен V класс опасности, для его подтверждения проводится проверка с применением Критерия (2) (кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует).

При несовпадении значения класса опасности отхода, установленного на основании применения Критерия (1) (степень опасности отхода для окружающей среды (К)) и применения Критерия кратность (Кр) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует, устанавливается класс опасности отхода на основании кратности (Кр) разведения водной вытяжки из отхода согласно таблице 5 [19].

На практике наиболее распространенными методами биотестирования являются такие, в которых фиксируются, главным образом, интегральные параметры, как показатели выживаемости, роста, плодовитости тест-организмов.

Их надежность экспериментально подтверждена и при анализе токсичности отходов в лаборатории [27].

Все методы биотестирования характеризуются своими особенностями. Это и доступность тест-объекта, которая определяется возможностью их культивирования в лабораторных условиях, поддержанием необходимых условий температуры, освещенности, сложностью состава питательных сред, чистотой воздуха и пр. Это и оперативность получения ответа.

Наиболее быстрые реакции на токсическое воздействие равных концентраций удастся регистрировать у простых организмов — бактерий, водорослей и инфузорий. Наступление таких реакций ограничивается минутами или несколькими часами. сутками измеряется проявление ответных реакций более крупных объектов (у ракообразных — дафний), а так называемая хроническая токсичность оценивается в течение многих суток и даже недель. Каждый метод характеризуется и своими техническими способами реализации. С точки зрения технического оснащения наиболее доступными оказываются методы, основанные на регистрации общебиологических характеристик — подсчет численности или прироста популяций. Для проведения физиолого-биохимических оценок и определения соотношения, например, живых и мертвых клеток или флуоресценции тест-культур организмов необходима специальная серийная аппаратура, устройства которые до настоящего времени производятся промышленностью в крайне недостаточном количестве.

Общим правилом для всех методик является оценка надежности тест-культур.

Известно, что живые организмы по разным причинам со временем могут менять свою чувствительность, поэтому обязательной процедурой в лаборатории является контроль тест-объекта с помощью модельного токсиканта (например, бихромата калия). Пригодными для анализа признаются тест-системы лишь в том случае, если концентрация модельного токсиканта, вызывающая 50%-ный эффект за определенное время, не выходит за пределы фиксированного в описании методики диапазона [28]. Контроль таких параметров должен проводиться регулярно не реже 1 раза в три месяца.

Определенная нормативным документом процедура биотестирования промышленных отходов предполагает анализ водной вытяжки на острую токсичность, т.е. относительной кратковременный эксперимент (от нескольких минут до 4 суток).

Перечень наиболее широко распространенных в России биотестов, применяемых в природоохранных целях, включает методы с использованием ряда эвриотопных видов: зеленых водорослей — сценедесмус (*Scenedesmus quadricauda* Turp. Vreb.) и хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer.), ракообразных — дафний (*Daphnia magna* Straus.) и цериодафнии (*Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg), простейших — инфузории (*Paramecium caudatum* Erenberg.) и немногие другие. На том основании, что наибольшую опасность для объектов окружающей среды представляет водно-миграционный путь распространения токсичных компонентов отходов, главным образом, тест-организмы представляют собой виды гидробионтов. Вместе с тем, совершенно очевидно, что загрязнение разных типов почв отходами сопровождается с одной стороны, процессами связывания токсикантов, в частности, гуминовыми комплексами, аккумуляцией, с другой стороны, биологическим переносом и транслокацией.

Поэтому, для анализа почвенных образцов, загрязненных отходами, целесообразно применять более широкий спектр тест-организмов, включающий почвообитающих организмов, или педобионтов. Одним из перспективных методов, фиксирующих перестройку функционального состояния микробного сообщества почв в условиях загрязнения, по изменению спектра поглощаемых субстратов, является метод мультисубстратного тестирования (МСТ). Он применяется в исследовательской работе экологами и биологами почв, в частности, на факультете почвоведения МГУ. Для более широкого его использования в практических целях и для включения в Государственный реестр методик экологического контроля планируется проведение его метрологической аттестации и рассматриваются возможности организации серийного производства оборудования.

Согласно «Критериям отнесения опасных отходов к определенному классу опасности» обязательной является экспериментальная процедура, включающая

анализ не менее чем на двух тест-объектах из разных биологических таксонов или групп (ракообразные и простейшие, водоросли и бактерии и т.п.). Если разные тест-системы показывают неодинаковую реакцию, то в окончательном результате следует учитывать наиболее чувствительный ответ.

Класс опасности устанавливается по разведению водной вытяжки, при которой не выявлено вредного воздействия на биологические объекты. Отнесение отходов к пятому классу опасности основано на действии водной вытяжки отхода без ее разведения, для определения других классов опасности оценивается воздействие раствора с соответствующей кратностью разведения согласно таблице 5.

Необходимо подчеркнуть, что экспериментальный метод анализа токсичности отходов при выяснении класса опасности для окружающей природной среды осуществляется в специализированных аккредитованных для этих целей лабораториях. Одной из первых лабораторий, аккредитованных на право осуществления экологического контроля токсичности отходов химических производств и минерального сырья, а также почв, воды исключительно методами биотестирования, является лаборатория экотоксикологического анализа почв. Пока же подобные профильные лаборатории немногочисленны, что создает определенные трудности на местах при составлении паспорта отходов. Актуальна проблема создания сети таких лабораторий.

1.6 Изменение в существующей нормативно правовой базе.

Прежде чем перейти к анализу упомянутых нормативных правовых актов, обратимся к требованиям Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в ред. от 29.12.2015; далее — Федеральный закон № 89-ФЗ) и Правил проведения паспортизации отходов I–IV классов опасности, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 16.08.2013 № 712 (далее — Правила паспортизации).

С 01.01.2016 ст. 14 Федерального закона № 89-ФЗ была изложена в новой редакции, предусмотренной Федеральным законом от 29.12.2014 № 458-ФЗ [29]:

Таким образом, в соответствии со ст. 14 (в новой редакции) Федерального закона № 89-ФЗ индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I–V классов опасности, обязаны осуществить отнесение соответствующих отходов к конкретному классу опасности для подтверждения такого отнесения в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. Подтверждение отнесения отходов I–V классов опасности к конкретному классу опасности осуществляется уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти [1].

При этом подтверждение отнесения к конкретному классу опасности отходов, включенных в федеральный классификационный каталог отходов (далее — ФККО), не требуется.

На основании п. 7 Правил паспортизации индивидуальные предприниматели и юридические лица должны направить в территориальный орган Росприроднадзора копию паспорта, заверенного индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, а также копии документов, подтверждающих отнесение вида отходов к конкретному классу опасности.

Таким образом, имеем дело с двумя процедурами:

- 1) отнесение вида отходов к конкретному классу опасности;
- 2) подтверждение отнесения вида отходов к конкретному классу опасности.

Согласно Порядку отнесения отходов I–IV классов опасности к конкретному классу опасности [20], утвержденному Приказом № 541 (далее — Порядок отнесения отходов к классу), класс опасности вида отходов определяется его химическим и (или) компонентным составом и устанавливается:

- на основании сведений, содержащихся в ФККО и банке данных об отходах [30] (далее — БДО);

- при отсутствии вида отходов, класс опасности которого требует подтверждения, в ФККО и БДО, — на основании Критериев отнесения отходов к

I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, утверждаемых Минприроды России.

На отходы, не включенные в ФККО, хозяйствующие субъекты обязаны подтвердить отнесение таких отходов к конкретному классу опасности в течение 90 дней со дня их образования согласно Порядку отнесения отходов к классу для их включения в ФККО.

Химический и (или) компонентный состав вида отходов устанавливается на основании сведений, содержащихся в технологических регламентах, технических условиях, стандартах, проектной документации.

В случае отсутствия сведений о химическом и (или) компонентном составе вида отходов в указанной документации химический и (или) компонентный состав вида отходов устанавливается по результатам количественных химических анализов.

Допускается использование одновременно обоих способов для определения состава вида отходов.

Установление класса опасности вида отходов на основании сведений, содержащихся в ФККО и БДО, осуществляется путем сопоставления его классификационных признаков с классификационными признаками видов отходов, включенных в ФККО и БДО. При этом вид отходов признается соответствующим аналогичному виду отходов, включенному в ФККО и БДО, и имеющим такой же класс опасности при условии совпадения всех классификационных признаков, к которым относятся:

- происхождение отходов по исходному сырью и по принадлежности к определенному производству, технологическому процессу (наименование технологического процесса, в результате которого образовался отход, или процесса, в результате которого продукция утратила свои потребительские свойства, с указанием наименования исходной продукции);
- химический и (или) компонентный состав;
- агрегатное состояние и физическая форма.

Сложность заключается в том, что далеко не все отходы, включенные в ФККО, есть в БДО, в связи с чем соотнести химический и (или) компонентный состав можно не по всем отходам.

Как следует из текста Порядка отнесения отходов к классу, для отнесения вида отходов, включенного в ФККО, но не учтенного в БДО, к классу опасности требуется проведение расчета

класса опасности в соответствии с Критериями отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, утвержденными Приказом № 536 (далее — Критерии) [19]. При этом подтверждение отнесения указанного вида отходов к классу опасности не требуется.

Как уже отметили ранее, на отходы, не включенные в ФККО, хозяйствующие субъекты обязаны подтвердить отнесение таких отходов к конкретному классу опасности в течение 90 дней со дня их образования для их включения в ФККО. Отнесение таких отходов к классу опасности производится на основании Критериев.

На основании Критериев критериями отнесения отходов к I–V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду являются:

- степень опасности отхода для окружающей среды;
- кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует.

Степень опасности отхода для окружающей среды (K) определяется по сумме степеней опасности веществ, составляющих отход, для окружающей среды (K_i):

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_m,$$

где K_1, K_2, \dots, K_m — показатели степени опасности отдельных компонентов отхода для окружающей среды;

m — количество компонентов отхода.

Степень опасности компонента отхода для окружающей среды (K_i) рассчитывается как отношение концентрации компонента отхода (C_i) к коэффициенту его степени опасности для окружающей среды (W_i):

$$K_i = C_i / W_i,$$

где C_i — концентрация i -го компонента в отходе (мг/кг);

W_i — коэффициент степени опасности i -го компонента отхода для окружающей среды (мг/кг).

Указанный метод определения класса опасности отхода уже знаком, поскольку он основан на принципе расчета класса опасности, приведенном в Приказе Минприроды России от 15.06.2001 № 511 «Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» (далее — Приказ № 511) [3].

Однако при расчете класса опасности отхода в соответствии с новыми Критериями необходимо учитывать [19], что некоторые показатели для наиболее распространенных компонентов отходов, приведенные в таблице 4, отличаются от аналогичных показателей из Приказа № 511 [3]. Сравнение представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Коэффициент степени опасности компонента отхода для окружающей среды (W_i) для отдельных компонентов отходов по Приказу № 511 и Приказу № 536.

Наименование Комплекта	Приказ № 511				Приказ № 536			
	X_1	Z_1	$Lg W_1$	W_1	X_1	Z_1	$Lg W_1$	W_1
Бензол	2,125	2,5	2,5	316,2	2,14	2,52	2,52	331,13
Кадмий	1,42	1,56	1,43	26,9	2,12	2,49	2,49	309,03
Марганец	2,30	2,37	2,37	537,0	3,15	3,87	3,87	7356,42
Медь	2,17	2,56	2,56	358,9	2,84	3,45	3,45	2840,10
Мышьяк	1,58	1,77	1,74	55,0	2,27	2,69	2,69	493,55
Нафталин	2,285	2,714	2,714	517,9	2,286	2,714	2,714	517,9
Никель	1,83	2,11	2,11	128,8	2,64	3,19	3,19	1536,97
Ртуть	1,25	1,33	1,00	10,0	1,79	2,05	2,05	113,07
Стронций	2,86	3,47	3,47	2951	3,09	3,79	3,79	6118,81
Свинец	1,46	1,61	1,52	33,1	2,36	2,81	2,81	650,63
Тоулол	2,5	3	3	1000	2,69	3,25	3,25	1778,28
Фенол	2	2,33	2,33	215,44	2,28	2,71	2,71	508,94
Хром				100,0	2,92*	3,56*	3,56*	3630,78**
					2,33**	2,77**	2,77**	593,38**
Цинк	2,25	2,67	2,67	463,4	2,8	3,4	3,4	2511,89
Этилбензол	2,286	2,714	2,714	517,9	2,86	3,48	3,48	3019,95

*Показатели хрома трехвалентного.

**Показатели хрома шестивалентного

Второй способ установления класса опасности отхода — определение кратности (K_p) разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует. Данный способ основан на биотестировании водной вытяжки отходов.

Таким образом, для установления класса опасности отхода применяется один из критериев — степень опасности отхода для окружающей среды (Критерий 1) или кратность разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует (Критерий 2).

Для установления классов опасности отходов, представленных золами, шлаками и золошлаковыми смесями от сжигания углей, отходов добычи и обогащения угля, и отходов, водная вытяжка из которых характеризуется повышенным содержанием (содержание сухого остатка в исследуемой водной вытяжке более 6 г/дм³), применяется Критерий 2.

В случае если на основании применения Критерия 1 получен V класс опасности, для его подтверждения проводится проверка с применением Критерия 2.

При несовпадении значения класса опасности отхода, установленного на основании применения Критерия 1 и применения Критерия 2, класс опасности отхода устанавливается на основании применения Критерия 2.

В соответствии с Порядком отнесения отходов к классу после определения класса опасности отходов, не включенных в ФККО, необходимо представить в территориальный орган Росприроднадзора по месту осуществления хозяйственной деятельности в течение 90 дней со дня образования таких отходов следующие документы и материалы:

- заявление о подтверждении отнесения вида отходов к конкретному классу опасности, в котором указываются:

- фамилия, имя и отчество (в случае, если имеется) индивидуального предпринимателя, место его жительства, адрес(а) мест(а) осуществления хозяйственной и иной деятельности, в процессе которой образуются отходы, данные документа, удостоверяющего его личность, основной государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации индивидуального предпринимателя и данные документа, подтверждающего факт внесения сведений

об индивидуальном предпринимателе в ЕГРИП, — для индивидуального предпринимателя;

– полное и сокращенное наименование (в случае, если имеется), в т.ч. фирменное наименование, и организационно-правовая форма юридического лица, место его нахождения, адрес(а) мест(а) осуществления деятельности, в процессе которой образуются отходы, государственный регистрационный номер записи о создании юридического лица и данные документа, подтверждающего факт внесения сведений о юридическом лице в ЕГРЮЛ, — для юридического лица;

– идентификационный номер налогоплательщика;

· сведения о происхождении отходов по исходному сырью и по принадлежности к определенному производству, технологическому процессу (наименование технологического процесса, в результате которого образовался отход, или процесса, в результате которого продукция утратила свои потребительские свойства, с указанием наименования исходной продукции), об агрегатном состоянии и физической форме вида отходов, заверенные хозяйствующим субъектом на каждый вид отходов;

· документы, подтверждающие химический и (или) компонентный состав вида отходов, заверенные хозяйствующим субъектом, с приложением (в зависимости от способа определения химического и (или) компонентного состава):

– копия акта отбора проб отхода, проведенного аккредитованной испытательной лабораторией (центром), и копии документов об аккредитации испытательной лаборатории (центра) и области ее (его) аккредитации, заверенные печатью и подписью уполномоченного должностного лица испытательной лаборатории (центра), а также копии документов об аккредитации испытательной лаборатории (центра) и области ее (его) аккредитации, которая(-ый) устанавливал(-а) химический и (или) компонентный состав вида отходов посредством соответствующих измерений, заверенные печатью и подписью уполномоченного должностного лица испытательной лаборатории (центра), — в случае установления химического и (или) компонентного состава вида отходов посредством соответствующих измерений;

– копии технологических регламентов, технических условий, стандартов, проектной документации, заверенные хозяйствующим субъектом, — в случае установления химического и (или) компонентного состава вида отходов на основании сведений, содержащихся в данных документах;

- документы и материалы, заверенные хозяйствующим субъектом, подтверждающие отнесение данного вида отходов к конкретному классу опасности в соответствии с Критериями;

- копии акта отбора проб отхода, проведенной аккредитованной испытательной лабораторией (центром) и копии документов об аккредитации испытательной лаборатории (центра) и области ее (его) аккредитации, заверенные печатью и подписью уполномоченного должностного лица испытательной лаборатории (центра), — при установлении класса опасности вида отходов на основании Критериев по кратности разведения водной вытяжки из отхода, при которой вредное воздействие на гидробионты отсутствует;

- предложение о включении данного вида отходов в ФККО и в БДО и о присвоении ему соответствующего кода и наименования.

Исходя из анализа Приказа № 536 и Приказа № 541 можно сделать вывод, что процедура паспортизации отходов заметно упростилась:

- в отношении видов отходов, включенных в ФККО и БДО, необходимо определить химический и (или) компонентный состав, соотнести полученные данные с ФККО и БДО, составить паспорта отходов (на отходы I–IV классов опасности) и направить копии таких паспортов в уведомительном порядке в территориальный орган Росприроднадзора;

- в отношении видов отходов, включенных в ФККО, но отсутствующих в БДО, необходимо определить химический и (или) компонентный состав, провести расчет класса опасности в соответствии с Критериями (подтверждать отнесение видов отходов к классу опасности не требуется), составить паспорта отходов (на отходы I–IV классов опасности) и направить копии таких паспортов в уведомительном порядке в территориальный орган Росприроднадзора;

- в отношении видов отходов, не включенных в ФККО, необходимо определить химический и (или) компонентный состав, провести расчет класса

опасности в соответствии с Критериями, направить в территориальный орган Росприроднадзора материалы для подтверждения отнесения видов отходов к классу опасности и дожидаться уведомления о включении данных видов отходов в ФККО и БДО.

1.7. Постановка цели и задач исследования

Литературный обзор показал, что существует два метода определения класса опасности отходов:

-Экспериментальный метод определения класса опасности отходов (биотестирование);

- Расчетный метод определения класса опасности отходов.

Цель работы – сравнить результаты определения класса опасности отходов экспериментальным и расчетным методом для разных по происхождению групп отходов.

В рамках поставленной цели решены следующие задачи:

Рассмотрен расчетный метод на основе количественно химического и компонентного анализа;

Рассмотрены существующие методики проведения биотестирования. Анализ основных тест-объектов;

Определение класса опасности отходов методом биотестирования и расчетным методом.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Методика расчета класса опасности

Расчет класса опасности отхода для ОС произведен согласно Приказу Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2014 г. N 536 «Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду», [19] и подробно описана в п. 1.5.1.

В настоящее время существует программное обеспечение природоохранной деятельности в части расчета класса опасности отхода. Данный продукт на рынке представляет фирма разработчик «ИНТЕГРАЛ», выпускающая ряд программ, работающих как автономно, так и в комплексной системе, обеспечивающей полную автоматизацию учета отходов, движения отходов, сдачи отчетности и пр. на предприятии.

Расчет проведен программой «Расчет класса опасности отходов» (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006 в соответствии с «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» [19].

2.2 Методика экспериментального определения класса опасности отхода

Реактивы:

- 1) вода дистиллированная (ГОСТ 6709-72);
- 2) вода питьевая (ГОСТ Р 51232-98);
- 3) водная вытяжка отходов;

Посуда и оборудование:

- 1) весы лабораторные общего назначения, 4 класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 200 г (ГОСТ 24104-2001);
- 2) пипетки стеклянные объемом 2 см³ с отрезанным и оплавленным концом для пересадки рачков (ГОСТ 29227-91);
- 3) цилиндры вместимостью 25, 50, 100, 1000 см³ второго класса точности (ГОСТ 1770-74);

- 4) стаканы стеклянные лабораторные вместимостью 150, 200, 250, 1000 см³ (ГОСТ 25336-82Е);
- 5) колбы мерные 2-25-2, 2-50-2, 2-100-2 (ГОСТ 1770-74);
- 6) покровные стекла по ГОСТ 6672;
- 7) предметные стекла по ГОСТ 9284;
- 8) весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104, 2-го класса точности с наибольшей массой взвешивания 200 г;
- 9) камера счетная Горяева по ТУ 42-816;
- 10) микроскоп USB Digital Microscope (20x-800x) с кратностью увеличения 400 раз;
- 11) климатостат Р-1

Приготовление водной вытяжки проводится. Водную вытяжку отходов готовили из соотношения твердая фаза: жидкость равного 1:10. В качестве жидкости использовали культивационную воду (допускается использование дистиллированной воды с рН 7,0 - 7,5) [31]. Пробу тщательно перемешивали перекачиванием на гладкой, гибкой и плотной подстилке, затем - совком. Для пробоподготовки пробы отходов требуется 2,5 кг. Общий объем отобранной пробы делили на представительные половины, одну из частей возвращали в сосуд для хранения, оставшуюся часть разрыхляют и тщательно просматривали. В случае обнаружения частиц более 10 мм, их осторожно измельчали с помощью металлического шпателя до размера менее 10 мм. Недопустимо механически размалывать смесь. Затем пробу высушивали до воздушно-сухого состояния. При плохом высыхании отхода экспозицию высушивания увеличивали до 24 часов. После этого пробу сокращали в 3 - 4 раза.

Тщательно перемешанную пробу разравнивали на гладкой ровной поверхности на крафт-бумаге, клеенке или полиэтиленовой пленке и с помощью линейки или специальной решетки делили на равные квадраты. Затем из квадратов в шахматном порядке отбирали порции, обеспечивая захват всей толщины слоя, и объединяя порции в пробу с минимальной абсолютно-сухой

массой 200 г представительной пробы, которую делили на две части и использовали для биотестирования [31].

Определение острой токсичности отходов тест-объекта *Daphnia magna*.

Для приготовления сред использовали водные вытяжки отходов, на основе которых готовили растворы путем последовательного разбавления отстоянной водопроводной водой. В качестве контроля использовали отстоянную водопроводную воду.

Кормление дафний осуществляли суспензиями водорослями *Scenedesmus quadricada*.

Принцип методики - определение острого токсического действия отходов на тест-объекты [32],[34].

Эксперимент проводится в течение 96 часов, каждые 24 часа должна фиксироваться жизнеспособность дафний. Пробирки находятся в специальном шкафу - климатостате Р-1 или эквивалентное приспособление, позволяющее поддерживать освещение лампами дневного света от (500-1000) лк, фотопериод (12+12) ч и температуру окружающего воздуха (20 ± 2) °С [32].

Острое токсическое действие отходов на дафний определяли по их смертности (летальности) за определенный период экспозиции. Определение токсичности каждой пробы без разбавления и каждого разбавления проводили в трех параллельных сериях. В качестве контроля использовали три параллельные серии с дистиллированной водой. В стеклянные стаканчики-садки наливали по 50 мл исследуемых растворов. Опыт проводили в трех повторностях (рис 4.4). Для контроля использовали отстоянную водопроводную воду. В каждый стаканчик отсаживали по 10 дафний 6-8-дневного возраста (с длиной тела 3-4 мм), осторожно отобранных стеклянной пипеткой из культуры (рис 4.5). Оставляли дафнии в садке на сутки [32].

Неподвижных особей считали погибшими, если не начинают двигаться в течение 15 секунд после легкого покачивания стакана. Результаты наблюдений заносили в рабочий журнал. Если гибель дафний в контроле превышает 10 %, результаты опыта не учитывают, и он должен быть повторен. После того, как

результаты эксперимента учли, все дафнии из стаканов выбрасывали и в каждом стакане проводили измерения рН, температуры, содержания растворенного кислорода с помощью оксиметра. Содержание растворенного кислорода в конце эксперимента должно быть не ниже 2 мг/дм³, рН в диапазоне 7,0 - 8,5. Все отклонения от установленных норм, а также данные по каждой серии разбавлений, исходной воды и контролю также заносили в рабочий журнал и протокол результатов эксперимента.

При определении острой токсичности водных вытяжек отходов и их разбавлений устанавливали:

безвредную кратность разбавления водных вытяжек, вызывающую гибель не более 10 % тест-объектов за 96-часовую экспозицию (БКР10-96).

Для определения острой токсичности исследуемых вод, водной вытяжки рассчитывают процент погибших в тестируемой воде дафний (А,%) по сравнению с контролем по формуле 4[33]:

$$A = (X_k - X_t) / X_k \cdot 100\%, \quad (4)$$

где X_k - количество выживших дафний в контроле; X_t - количество выживших дафний в исследуемой воде.

При $A \leq 10$ % водная вытяжка не оказывает острого токсического действия (безвредная кратность разбавления). При $A \geq 50$ % водная вытяжка оказывает острое токсическое действие (средняя летальная кратность разбавления) [33].

Через 1-2 мин подсчитывают водоросли в пяти больших квадратах, расположенных по диагонали сетки счетной камеры, или в 25 больших квадратах всей камеры при малой плотности водорослей. Из каждой колбы подсчет проводят не менее трех раз.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Сравнение класса опасности определенного экспериментальным и расчётным методом

В работе были проанализированы результаты определения класса опасности для отходов. В качестве объектов исследования нами были взяты несколько видов отходов производства, класс опасности которых в Федеральном классификационном каталоге отходов не установлен: металлургические шлаки, съемы и пыль; отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации); отходы при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы); отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные, а также отходы для которых класс опасности в ФККО определен: навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители; навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей представленные в таблице 7.

Таблица 7 – Сравнительный анализ класса опасности отходов, полученного расчетным и экспериментальным методом

№	Код по ФККО	Наименование отхода	Класс опасности для ОС	Расчетный метод	Экспериментальный метод
1	1 12 510 01 33 3	навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители	3	5	4
2	1 12 510 01 33 3	навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей	3	5	3
3	3 12 000 00 00 0	металлургические шлаки, съемы и пыль	-	4	4

№	Код по ФККО	Наименование отхода	Класс опасности для ОС	Расчетный метод	Экспериментальный метод
4	3 12 000 00 00 0	металлургические шлаки, съемы и пыль	-	3	4
5	2 22 410 00 41 5	отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации)	-	5	4
6	3 45 000 00 00 0	отходы при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы)	-	5	4
7	4 34 900 00 00 0	Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные	-	4	5
8	4 34 900 00 00 0	Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные	-	5	5

Химический состав отходов представлен в таблицах Приложение Б, таблица Б.1 – Б.8.

Отметим, что отход «навоз свиной свежий» анализировался из двух точек пробоотбора – перед сбросом в пруды накопители и непосредственно из прудов –накопителей, где происходят процессы уплотнения отходов, и вследствие этого меняется их химический состав, что видно из таблиц Приложение Б, таблица Б.1-Б.2.

Отход с наименованием «металлургические шлаки, съемы и пыль» отобраный в разных цехах металлургического производства. Химический состав различный, что видно из таблиц Приложение Б, Б.3 – Б.4, связано с технологическим процессом.

Отход с наименованием «отходы при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы)» были отобраны на золотодобывающем предприятии, отбор осуществлялся с двух разных карьеров. Агрегатное состояние – твердое. Химический состав представлен в Приложение Б таблица Б.5 - Б.6.

А также на этом предприятии был отобран отход «отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации)», отбор осуществлялся с двух разных карьеров. Агрегатное состояние – жидкое. Химический состав представлен в Приложение Б, таблица Б.7 - Б.8.

Отход с наименованием «Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, не загрязненные», который представляет собой - пластмассовую трубку и упаковочный материал. Был взят для анализа на двух разных предприятиях: электротехнической промышленности и строительных материалов. Под таким компонентом, как «пластик», может подразумеваться большое количество различных полимерных материалов. У этих материалов могут быть совершенно разные гигиенические и токсикологические показатели, следовательно, они будут существенно различаться с точки зрения воздействия на окружающую среду. Из таблиц Б.9 приложения Б, видно, что их морфологический состав различается.

В результате проведенных исследований расчетным методом установлено, что, навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители относится к 5 классу; навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей - 5 класс опасности; металлургические шлаки, съемы и пыль – 4 класс опасности; металлургические шлаки, съемы и пыль – 3 класс опасности; №1 отходы при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы) – 5 класс опасности; №2 отходы при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы) - 5 класс опасности; №1 отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации) – 5 класс опасности; №2 отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации) – 5 класс опасности; Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные – 4; Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные – 5, что видно из таблице 7.

Кроме того, классы опасности отходов определены методом биотестирования по смертности дафний *Daphnia Magna*. При определении класса опасности отходов методом биотестирования показано, что для отхода: навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители: гибель составила от 70 до 100% дафний, ингибирование численности водорослей от +56 до -28%, что, согласно методикам, позволяет отнести отход к 4 классу опасности приложения В, таблица В.1. Для отхода навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей: гибель составила от 100 до 3% дафний, ингибирование численности водорослей от 100 до -4% что, согласно методикам, позволяет отнести отход к 4 классу опасности приложения В, таблица В.1. Для отхода металлургические шлаки, съемы и пыль: гибель составила от 13 до 100% дафний, ингибирование численности водорослей 33-3% что, согласно методикам, позволяет отнести отход к 4 классу опасности приложения В, таблица В.2. Для отхода «отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации)»: гибель составила от 60 до 100% дафний, ингибирование численности водорослей -2% что, согласно методикам, позволяет отнести отход к 4 классу опасности приложения В, таблица В.3. Для отходов при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы): гибель составила от 60 до 100% дафний, ингибирование численности водорослей -2% что, согласно методикам, позволяет отнести отход к 4 классу опасности приложения В, таблица В.3. Для отходов прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные: гибель составила 3% дафний, ингибирование численности водорослей -4% что, согласно методикам, позволяет отнести отход к 5 классу опасности приложения В, таблица В.4.

При сравнении полученных результатов определения класса опасности отходов, проведенных разными методами, установлены различия в определенных классах опасности для исследуемых отходов. Показано, что методом биотестирования исследуемые отходы относятся к более высокому классу опасности, хотя для отхода «Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные» наблюдается обратная картина. Полученные данные по опреде-

лению класса опасности расчетным и экспериментальным методом не совпадают. Это связано с тем, что расчетный метод индивидуален, так как определение класса опасности происходит по отдельным составляющим его компонентам, а метод биотестирования является комплексным, учитывающим взаимное влияние составляющих отход компонентов.

Зачастую определяющим компонентом в расчете класса опасности оказывается не самый реально опасный, а просто содержащийся в концентрации выше 50%.

Например «навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители» - самый опасный компонент – калий $W_i = 2782.55900$ мг/кг, концентрация компонента в отходе составляет $C_i = 28.300$ мг/кг. Отход «навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей» - самый опасный компонент – медь $W_i = 869.74900$ мг/кг, концентрация компонента в отходе составляет $C_i = 3.280$ мг/кг. Отход «металлургические шлаки, сьемы и пыль» с 4-м классом опасности - самый опасный компонент – свинец $W_i = 158.48900$ мг/кг, концентрация компонента в отходе составляет $C_i = 251.000$ мг/кг. Отход «металлургические шлаки, сьемы и пыль» с 3-м классом опасности - самый опасный компонент – мышьяк $W_i = 116.59100$ мг/кг, концентрация компонента в отходе составляет $C_i = 22617.000$ мг/кг. «Отход при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации)» - самый опасный компонент – свинец $W_i = 158.48900$ мг/кг, концентрация компонента в отходе составляет $C_i = 13.400$ мг/кг. «Отход при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы)» - самый опасный компонент – свинец $W_i = 158.48900$ мг/кг, концентрация компонента в отходе составляет $C_i = 35.600$ мг/кг. «Отход материалов из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные, не сортированные» был определен морфологический состав отхода.

Таким образом, подтверждено, что на степень токсичности отходов влияют факторы, которые не учитываются при расчетном методе определения класса опасности отхода, например, взаимное влияние компонентов отхода друг на друга.

Поэтому предпочтение в установлении класса опасности остается за экспериментальными методами и для более достоверного установления класса опасности образующихся отходов необходимо проводить их биотестирование.

3.2 Сравнение класса опасности отхода по ФККО и полученных в результате исследований

Хотелось бы отметить, что расчет класса опасности отхода по инструкции и в результате применения классификатора зачастую не совпадают. Отход «навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители» согласно ФККО имеет третий класс опасности, нами получен пятый класс опасности расчетным методом, а экспериментальным методом четвертый класс опасности. Отход «навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей» по ФККО третий класс опасности, нами получен пятый класс опасности расчетным методом, экспериментальным методом установлен четвертый класс опасности. Отход «тара деревянная, утратившая потребительские свойства» расчетным и экспериментальным методом мы получили пятый класс опасности, результаты совпадают с классом опасности отхода установленным ФККО. «Лом и отходы фольги из алюминия» согласно ФККО отнесен к пятому классу опасности, нами установлен экспериментальным методом четвертый класс опасности. «Отходы бумаги воценой» согласно ФККО имеет пятый класс опасности, экспериментальным методом получили четвертый класс опасности. Отход «осадки с иловых карт после механической и биологической очистки муниципальных сточных вод» нами получен пятый класс опасности расчетным методом, а по ФККО установлен четвертый класс опасности (табл. 8).

Отход «навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей», определенный экспериментально класс опасности соответствует предлагаемому классификатором, а расчетный класс ниже, что связано с упомянутыми выше недостатками расчетного метода. Перед сбросом в пруд класс опасности определенный экспериментально четвертый, что объясняется тем, что отход еще не уплотнен, содержит влаги 99,9%, конечно при составлении ФККО имелся в виду отход из накопителей.

Для отхода «Тара деревянная» класс опасности по ФККО пятый, расчетный и экспериментальный совпадают, во всех случаях класс 5. В случае

отходов «лом и отходы фольги из алюминия» и «Отходы бумаги вощенной» экспериментально нами получен более высокий – четвертый класс опасности, а в случае «осадки с иловых карт после механической и биологической очистки муниципальных сточных вод» класс определенный расчетным методом. Это еще раз подтверждает ненадежность расчетного метода и высокую чувствительность экспериментального метода.

Таблица 8 – сравнение класса опасности отходов по ФККО и полученных расчетным и экспериментальным методом.

№	Код по ФККО	Наименование отхода	Класс опасности для ОС	Расчетный метод	Экспериментальный метод
1	1 12 510 01 33 3	навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители	3	5	4
2	1 12 510 01 33 3	навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержаемое прудов-накопителей	3	5	3
3	4 04 140 00 51 5	тара деревянная, утратившая потребительские свойства	5	5	5
4	4 62 200 04 29 5	лом и отходы фольги из алюминия	5		4
5	4 05 290 01 29 5	отходы бумаги вощенной	5		4
6	9 43 011 02 41 4	Осадки с иловых карт после механической и биологической очистки муниципальных сточных вод	4	5	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведено определение классов опасности отходов определенных расчетным и экспериментальным методов для типов отходов, получено:

- навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители относится к 5 классу расчетным методом, а экспериментальным 4 класс;
- навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей - 5 класс опасности расчетным методом, а экспериментальным 3 класс;
- №1 металлургические шлаки, съемы и пыль – 4 класс опасности расчетным методом, а экспериментальным 4 класс; ;
- №2 металлургические шлаки, съемы и пыль – 3 класс опасности расчетным методом, а экспериментальным 4 класс;
- отходы при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы) – 5 класс опасности расчетным методом, а экспериментальным 4 класс;
- отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации) – 5 класс опасности расчетным методом, а экспериментальным 4 класс;
- Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные – 4 расчетным методом, а экспериментальным 5 класс;
- Отходы прочей продукции из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные – 5 расчетным методом, а экспериментальным 5 класс;

2. Произведено сравнение классов опасности отходов по ФККО и реально исследованных отходов.

3. Выделены недостатки расчетного метода: 1) класс опасности определенный расчетно зависит не от реально опасного компонента, а от компонентов содержащихся в высоких концентрациях, 2) расчетный метод не учитывает взаимное влияние компонентов.

4. Экспериментальный метод определения класса опасности отходов является более точным, поскольку учитывает взаимное влияние компонентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24.06.1998.
2. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (Базель, 22 марта 1989 г.).
3. Приказ МПР РФ от 15.06.2001 № 511 "Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды".
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 31 марта 2011 г. N 28 "Об утверждении СП 2.1.7.2850-11 "Изменения и дополнения N 2 к СП 2.1.7.1386-03 "Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления"
5. Федеральный Закон №96-ФЗ от 4 мая 1999 года «Об охране атмосферного воздуха».
6. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ.
7. Федеральный закон №52-ФЗ от 30 марта 1999 года "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
8. Федеральный закон №131-ФЗ от 6 октября 2003 года "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации".
9. Закон РФ от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 "О недрах"
10. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. N 195-ФЗ.
11. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. N 63-ФЗ.
12. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".
13. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ.
14. Лесной кодекс Российской Федерации от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ.
15. Постановление Правительства РФ от 24 июля 2000 г. N 554 "Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании".
16. Порядок ведения государственного кадастра отходов (утв. приказом Минприроды России от 30 сентября 2011 г. N 792).
17. Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 №445 (ред. от 20.02.2016) "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов".

18. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 20 февраля 2016 г. N 83 "О внесении изменений в Федеральный классификационный каталог отходов, утвержденный приказом Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445".
19. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 декабря 2014 г. N 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду".
20. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 5 декабря 2014 г. N 541 "Об утверждении Порядка отнесения отходов I-IV классов опасности к конкретному классу опасности".
21. Постановление Правительства РФ от 28 августа 1992 г. N 632 "Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия".
22. Постановление Правительства РФ №344 от 12 июня 2003 года "О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления".
23. Постановление Правительства РФ от 3 октября 2015 г. N 1062 "О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности".
24. "Административному регламенту Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по лицензированию деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов".
25. Методическое пособие по применению «Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды», ФГУ «ЦЭКА», М., 2003/
26. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений".
27. *Yakovlev A.S., Tumencev I.V., Yakovlev S.A., Rachleeva A.A, Terekhova V.A.* Estimate of Ecological Soil Toxicity Using Biotestmethods (on the solid Waste Ranges in Moscow Region). The 2-nd Int. Congress Waste - Tech. 2001, Moscow, 5-6 June, 2001. P. 620.

28. Методы биотестирования качества водной среды. Под ред. О.Ф. Филенко. — М.: Изд-во МГУ, 1989.
29. Федеральный закон от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации».
30. Банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://rpn.gov.ru/node/854>– Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.03.2016).
31. Биотестирование как современный метод оценки токсичности природных и сточных вод: Монография. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. — 119 с.
32. ФР.1.39.2007.03222. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний.
33. ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06 (ПНД Ф Т 16.1:2:3:3.9-06) Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта *Daphnia magna* Straus.
34. ФР.1.39.2007.03223. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей.
35. ГОСТ 17.4.1.02.-83 Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
36. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18.01.2010 №20 "Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значений.
37. ГН 2.1.6.2309-07 "Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
38. Беспаятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник, Л., Химия, 1985.; Вредные вещества в промышленности. под ред. Лазарева В.С., т. 1-3, Л., Химия, 1977.

39. ГН 2.1.6.1338-03 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест с учетом дополнения №1 ГН 2.1.6.1765-03 и дополнения №2 ГН 2.1.6.1983-05
40. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно-допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования; МИН-ЗДРАВ РФ 2003г.
41. "Краткий справочник по химии" И.Т.Гороновский, Ю.П.Назаренко, Е.Ф. Некряч "Наукова думка", Киев, 1974
42. ГН 2.1.7.2041-06 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве"
43. Новый справочник химика и технолога. Основные свойства неорганических, органических и элементарорганических соединений. СПб, АНО НПО "Мир и семья", 2002 г.; Справочник химика, Л., Химия, 1971 год.
44. ГН 2.1.7.2511-09 "Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве"
45. Экология и безопасность. Справочник. п/ред. Н.Г. Рыбальского, Москва, ВНИИПИ, 1993 год
46. Гигиенические нормативы химических веществ в окружающей среде , Под ред. Ю.А.Рахманина и В.В. Семеновой, 2007 г.
47. Перечень и коды веществ, загрязняющий атмосферный воздух, С.-Петербург, НИИ Атмосфера, 2005 г.
48. Лидин Р.А. и др. Химические свойства неорганических веществ. 3 из. испр. - М. Химия, 2000, 480 с.
49. ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, ГН 2.2.5.1827-03 Дополнение N 1 к ГН 2.2.5.1313-03
50. Методическое пособие по применению "Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды", М., 2003г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень сокращений

ПДК _п (мг/кг)	Предельно допустимая концентрация вещества в почве
ОДК (мг/кг)	Ориентировочно допустимая концентрация
ПДК _в (мг/л)	Предельно допустимая концентрация вещества в воде водных объектов, используемых для целей питьевого и хозяйственнобытового водоснабжения
ОДУ (мг/л)	Ориентировочно допустимый уровень
ОБУВ (мг/л)	Ориентировочный безопасный уровень воздействия
ПДК _{р.х.} (мг/л)	Предельно допустимая концентрация вещества в воде водных объектов рыбохозяйственного значения
ПДК _{с.с.} (мг/м ³)	Предельно допустимая концентрация вещества среднесуточная в атмосферном воздухе населенных мест
ПДК _{пп} (мг/кг)	Предельно допустимая концентрация вещества в пищевых продуктах
ПДК _{м.р.} (мг/м ³)	Предельно допустимая концентрация вещества максимально разовая в атмосферном воздухе населенных мест
ПДК _{р.з.} (мг/м ³)	Предельно допустимая концентрация вещества в атмосферном воздухе рабочей зоны
МДС (мг/кг)	Максимально допустимое содержание
МДУ (мг/кг)	Максимально допустимый уровень
S (мг/л)	Растворимость компонента отхода (вещества) в воде при 20° С
C _{нас} (мг/м ³)	Насыщающая концентрация вещества в воздухе при 20° С и нормальном давлении
K _{ow}	Коэффициент распределения в системе октанол/вода при 20° С
LD ₅₀ (мг/кг)	Средняя смертельная доза компонента в миллиграммах действующего вещества на 1 кг живого веса, вызывающая гибель 50% подопытных животных при однократном пероральном введении в унифицированных условиях
LC ₅₀ ^{водн} (мг/л/96 ч)	Средняя смертельная концентрация вещества в воде, вызывающая гибель 50% всех взятых в опыт гидробионтов (например, рыб) через 96 часов
LC ₅₀ (мг/м ³)	Средняя смертельная концентрация вещества, вызывающая гибель 50% подопытных животных при ингаляционном поступлении в унифицированных условиях
БД = БПК ₅ / ХПК	Биологическая диссимилиация
БПК ₅	Биологическое потребление кислорода, выраженное в миллилитрах O ₂ /л за 5 суток
ХПК	Химическое потребление кислорода, выраженное в миллилитрах O ₂ /100 л

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Результаты расчетного метода

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1 Расчёт класса опасности отхода «Навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители».

Расчет проведен программой 'Расчет класса опасности отходов' (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006
в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды", утвержденными приказом
МПП России 15 июня 2001 г. N 511.

Наименование предприятия:

Название отхода: Навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители

Состав отхода:

N	Название компонента	C _i [мг/кг]	W _i [мг/кг]	K _i
1.	Массовая доля влаги (влажность)	999000.000	1000000.00000	0.99900
2.	Потеря массы при прокаливании	639.000	1000000.00000	0.00064
3.	Калий	28.300	2782.55900	0.01017
4.	Кальций	79.400	11188.72200	0.00710
5.	Магний	40.600	30943.25800	0.00131
6.	Марганец	0.319	5878.01600	0.00005
7.	Натрий	167.000	7742.63700	0.02157
8.	Фосфор (фосфаты по P)	13.625	11188.72200	0.00122
	ИТОГО:	999968.244		1.04106

Суммарная концентрация определяемых элементов в отходе составляет 99,9968 %. Таким образом, компонентный состав отхода можно считать определенным практически полностью и концентрации определяемых элементов могут быть приняты для расчета класса опасности отхода.

Расчетным методом отход отнесен к 5-му классу опасности. Согласно приказу МПП РФ № 511 от 15.06.2001 (п.4) необходимо его подтверждение экспериментальным методом.

При проведении экспериментального метода основанного на биотестировании водной вытяжки отход отнесен к 4-му классу опасности (Протокол биотестирования водных вытяжек проб отходов № 23 от 12.08.2014г.)

Примечание:

1. C_i - концентрация i-го компонента в отходе.
2. W_i - коэффициент степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.
3. K_i = C_i/W_i - показатель степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.

$$SK_i = 1.041.$$

$$SK_i \leq 10.$$

Класс опасности отхода: 5.

Расчёт коэффициентов степени опасности для окружающей природной среды (W_i).

- 1. Массовая доля влаги (влажность) (W = 1000000.00000).**

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

2. Потеря массы при прокаливании ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

3. Калий ($W = 2782.55900$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 50 (4 балла) ([36])
3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.006 (1 балл) ([37])
5. LD₅₀ [мг/кг]: 1090 (3 балла) ([38])
6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 2.833$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.444, \text{ где } Z = 4 * X/3 - 1/3 = 3.444$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 2782.559$$

4. Кальций ($W = 11188.72200$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 180 (4 балла) ([36])
3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.012 (2 балла) ([39])
5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
6. Персистентность (трансформация в окружающей природной среде):
Образование менее токсичных продуктов (4 балла) ([35])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.286$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.049, \text{ где } Z = 4 * X/3 - 1/3 = 4.048$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 11188.722$$

5. Магний (W = 30943.25800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 50 (4 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 40 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
8. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
9. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([38])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([38])
11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 3.545$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.491 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.394$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 30943.258$$

6. Марганец (W = 5878.01600).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 1500 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (1 балл) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.01 (2 балла) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([43])
12. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([38])
13. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/13 = 3.077$$

$$Lg(W) = Z = 3.769 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.769$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 5878.016$$

7. Натрий (W = 7742.63700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

- 1. Класс опасности в почве:** Не установлен (4 балла) ([35])
- 2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]:** 200 (4 балла) ([40])
- 3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования:** 2 (2 балла) ([40])
- 4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]:** 120 (4 балла) ([36])
- 5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования:** 4 (4 балла) ([36])
- 6. Показатель информационного обеспечения:** 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 3.167$$

$$Lg(W) = Z = 3.889 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.889$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 7742.637$$

8. Фосфор (фосфаты по Р) (W = 11188.72200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

- 1. Класс опасности в почве:** Не установлен (4 балла) ([35])
- 2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]:** 3.5 (4 балла) ([40])
- 3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования:** 4 (4 балла) ([40])
- 4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]:** 0.05 (3 балла) ([36])
- 5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования:** 4 (4 балла) ([36])
- 6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]:** 0.1 (2 балла) ([37])
- 7. Показатель информационного обеспечения:** 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.286$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.049 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.048$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 11188.722$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.2 Расчёт класса опасности отхода «Навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей»

Расчет проведен программой 'Расчет класса опасности отходов' (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006
в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды", утвержденными приказом
МПП России 15 июня 2001 г. N 511.

Наименование предприятия:

Название отхода: Навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей

Состав отхода:

N	Название компонента	Ci [мг/кг]	Wi [мг/кг]	Ki
1.	Массовая доля влаги (влажность)	990600.060	1000000.00000	0.99060
2.	Потеря массы при прокаливании	6300.000	1000000.00000	0.00630
3.	Цинк	5.920	4641.58900	0.00128
4.	Железо	5.500	17782.79400	0.00031
5.	Калий	622.000	2782.55900	0.22354
6.	Кальций	169.000	11188.72200	0.01510
7.	Магний	81.300	30943.25800	0.00263
8.	Марганец	1.090	5878.01600	0.00019
9.	Медь	3.280	869.74900	0.00377
10.	Натрий	312.000	7742.63700	0.04030
11.	Сера (сульфаты по S)	146.000	18632.46300	0.00784
12.	Фосфор (фосфаты по P)	69.310	11188.72200	0.00619
	ИТОГО:	998315.460		1.29804

Суммарная концентрация определяемых элементов в отходе составляет 99,8315 %. Таким образом, компонентный состав отхода можно считать определенным практически полностью и концентрации определяемых элементов могут быть приняты для расчета класса опасности отхода.

Расчетным методом отход отнесен к 5-му классу опасности. Согласно приказу МПП РФ № 511 от 15.06.2001 (п.4) необходимо его подтверждение экспериментальным методом.

При проведении экспериментального метода основанного на биотестировании водной вытяжки отход отнесен к 3-му классу опасности (Протокол биотестирования водных вытяжек проб отходов № 23 от 12.08.2014г.)

Примечание:

1. C_i - концентрация i -го компонента в отходе.
2. W_i - коэффициент степени опасности i -го компонента опасного отхода для ОПС.
3. $K_i = C_i/W_i$ - показатель степени опасности i -го компонента опасного отхода для ОПС.

$$SK_i = 1.298.$$

$$SK_i \leq 10.$$

Класс опасности отхода: 5.

Расчёт коэффициентов степени опасности для окружающей природной среды (W_i).

1. Массовая доля влаги (влажность) ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПП № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

2. Потеря массы при прокаливании ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

3. Цинк ($W = 4641.58900$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

- 1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 55 (3 балла) ([44])**
- 2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])**
- 3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1 (3 балла) ([40])**
- 4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])**
- 5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])**
- 6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])**
- 7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])**
- 8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])**
- 9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 5 (3 балла) ([38])**
- 10. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])**
- 11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])**
- 12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([41])**
- 13. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([38])**
- 14. Показатель информационного обеспечения: 4 балла**

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/14 = 3.000$$

$$Lg(W) = Z = 3.667, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1 / 3 = 3.667$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} Lg(W) = 4641.589$$

4. Железо ($W = 17782.79400$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

- 1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])**
- 2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.3 (3 балла) ([40])**
- 3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])**
- 4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (3 балла) ([36])**
- 5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])**
- 6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([39])**
- 7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])**
- 8. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 3 (3 балла) ([38])**
- 9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([38])**

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([38])

11. LD₅₀ [мг/кг]: 10000 (4 балла) ([38])

12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 3.417$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.250 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.222$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 17782.794$$

5. Калий (W = 2782.55900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 50 (4 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.006 (1 балл) ([37])

5. LD₅₀ [мг/кг]: 1090 (3 балла) ([38])

6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 2.833$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.444 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.444$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 2782.559$$

6. Кальций (W = 11188.72200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 180 (4 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.012 (2 балла) ([39])

5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

6. Персистентность (трансформация в окружающей природной среде):

Образование менее токсичных продуктов (4 балла) ([35])

7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.286$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.049 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.048$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 11188.722$$

7. Магний (W = 30943.25800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 50 (4 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 40 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
8. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([19])
9. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([7])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([7])
11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 3.545$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.491 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.394$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 30943.258$$

8. Марганец (W = 5878.01600).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 1500 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (1 балл) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.01 (2 балла) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([43])
12. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([38])
13. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/13 = 3.077$$

$$Lg(W) = Z = 3.769 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.769$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 5878.016$$

9. Медь (W = 869.74900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

- 1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 3 (2 балла) ([42])**
- 2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])**
- 3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1 (3 балла) ([40])**
- 4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])**
- 5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])**
- 6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])**
- 7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.002 (2 балла) ([39])**
- 8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])**
- 9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.5 (2 балла) ([38])**
- 10. LD₅₀ [мг/кг]: 470 (3 балла) ([38])**
- 11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла**

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.455$$

$$Lg(W) = Z = 2.939 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.939$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 869.749$$

10. Натрий (W = 7742.63700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

- 1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])**
- 2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 200 (4 балла) ([40])**
- 3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])**
- 4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 120 (4 балла) ([36])**
- 5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])**
- 6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл**

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 3.167$$

$$Lg(W) = Z = 3.889 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.889$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 7742.637$$

11. Сера (сульфаты по S) (W = 18632.46300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 160 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 500 (4 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 100 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([37])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.429$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.270 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.238$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 18632.463$$

12. Фосфор (фосфаты по Р) (W = 11188.72200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 3.5 (4 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (3 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.1 (2 балла) ([37])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.286$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.049 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.048$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 11188.722$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.3 Расчёт класса опасности отхода «металлургические шлаки, сѐмы и пыль»

Расчет проведен программой 'Расчет класса опасности отходов' (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006
в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной
среды", утвержденными приказом МПР России 15 июня 2001 г. N 511.

Наименование предприятия:

Наименование отхода: металлургические шлаки, сѐмы и пыль

Состав отхода:

N	Название компонента	Ci [мг/кг]	Wi [мг/кг]	Ki
1.	Хром	1.840	599.48400	0.00307
2.	Кобальт	66.600	1000.00000	0.06660
3.	Кислород в соединениях	200375.000	1000000.00000	0.20038
4.	Магний	2707.000	1000000.00000	0.00271
5.	Калий	79.100	1000000.00000	0.00008
6.	Титан	71.400	1000000.00000	0.00007
7.	Цинк	3872.000	215.44300	17.97227
8.	Алюминий	24646.000	1000000.00000	0.02465
9.	Барий	31.400	1668.10100	0.01882
10.	Ванадий	7.400	1149.75700	0.00644
11.	Вольфрам	25.700	1185.97100	0.02167
12.	Железо	356706.000	10734.18900	33.23083
13.	Кадмий	2.530	272.83300	0.00927
14.	Кальций	2208.000	15199.11100	0.14527
15.	Кремния диоксид	360000.000	187381.74200	1.92121
16.	Марганец	197.000	5878.01600	0.03351
17.	Медь	13682.000	869.74900	15.73098
18.	Молибден	17.700	803.08600	0.02204
19.	Мышьяк	132.000	215.44300	0.61269
20.	Натрий	375.000	7742.63700	0.04843
21.	Никель	58.900	1930.69800	0.03051
22.	Олово	85.400	11188.72200	0.00763
23.	Свинец	251.000	158.48900	1.58371
24.	Сера (сульфаты по S)	8678.000	18632.46300	0.46575
25.	Фосфор (фосфаты по P)	86.300	11188.72200	0.00771
	ИТОГО:	974364.270		72.16629

Суммарная концентрация определяемых элементов в отходе составляет - 77,3988 %.

Определяемые элементы входят в состав отхода в виде соединений. Состав отхода в пересчете на соединения составляет - 97,4364 %, в том числе кислород (в соединениях) – 20,0375 %. Таким образом, компонентный состав отхода можно считать определенным практически полностью и концентрации определяемых элементов могут быть приняты для расчета класса опасности отхода.

Примечание:

1. Ci - концентрация i-го компонента в отходе.
2. Wi - коэффициент степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.
3. Ki = Ci/Wi - показатель степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.

$$SKi = 72.166.$$

$$10 < SKi \leq 100.$$

Класс опасности отхода: 4.

Расчёт коэффициентов степени опасности для окружающей природной среды (W_i).

1. Хром ($W = 599.48400$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.5 (3 балла) ([40])

2. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])

3. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/3 = 2.333$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.778, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1 / 3 = 2.778$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 599.484$$

2. Кобальт ($W = 1000.00000$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 5 (2 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0004 (1 балл) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. $\text{Lg}(\text{Снас}[\text{мг/м}^3]/\text{ПДКр.з.})$: 0 (4 балла) ([38])

10. $\text{Lg}(\text{Снас}[\text{мг/м}^3]/\text{ПДКс.с.}(\text{ПДК м.р.}))$: 0 (4 балла) ([38])

11. LD_{50} [мг/кг]: 29 (2 балла) ([38])

12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 2.500$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.000, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1 / 3 = 3.000$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 1000.000$$

3. Кислород в соединениях ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

4. Магний 10 +6 ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

5. Калий 10 +6 (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

6. Титан 10 + 6 (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

7. Цинк (W = 215.44300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])

2. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

3. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/3 = 2.000$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.333, \text{ где } Z = 4 * X/3 - 1/3 = 2.333$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 215.443$$

8. Алюминий 10-6 (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

9. Барий (W = 1668.10100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.7 (3 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.74 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.004 (1 балл) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
8. LD₅₀ [мг/кг]: 0 (3 балла) ([38])
9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 2.667$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.222 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.222$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 1668.101$$

10. Ванадий (W = 1149.75700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 150 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([36])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.002 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])
9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([38])
10. LD₅₀ [мг/кг]: 23 (2 балла) ([38])
11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.545$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.061 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.061$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 1149.757$$

11. Вольфрам (W = 1185.97100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([16])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (2 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.0008 (1 балл) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.15 (3 балла) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

8. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([38])

9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 2.556$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.074, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.074$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 1185.971$$

12. Железо (W = 10734.18900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([36])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.3 (3 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (3 балла) ([36])

5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([39])

7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

8. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 3 (3 балла) ([38])

9. LD₅₀ [мг/кг]: 10000 (4 балла) ([38])

10. LC₅₀ [мг/м³]: 0 (4 балла)

11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 3.273$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.031, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 4.030$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 10734.189$$

13. Кадмий (W = 272.83300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 2 (2 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (1 балл) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.005 (2 балла) ([36])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 2 (2 балла) ([36])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0003 (1 балл) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])

9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.002 (1 балл) ([38])

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([40])

11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([40])

12. LD₅₀ [мг/кг]: 72 (2 балла) ([40])

13. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/13 = 2.077$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.436, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 2.436$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 272.833$$

14. Кальций (W = 15199.11100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 180 (4 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.012 (2 балла) ([39])

5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

6. Персистентность (трансформация в окружающей природной среде):

Образование менее токсичных продуктов (4 балла) ([35])

7. Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке): Нет накопления (4 балла) ([35])

8. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/8 = 3.375$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.182, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 4.167$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 15199.111$$

15. Кремния диоксид (W = 187381.74200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 10 (4 балла) ([46])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([46])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.25 (4 балла) ([36])

5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.15 (3 балла) ([47])

7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([47])

8. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): -2 (4 балла) ([48])

9. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): -4.477121255 (4 балла)

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): -2.301029996 (4 балла)

11. Персистентность (трансформация в окружающей природной среде):

Образование менее токсичных продуктов (4 балла) ([45])

12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 3.833$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 5.273 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.778$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 187381.742$$

16. Марганец (W = 5878.01600).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 1500 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([36])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (1 балл) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.01 (2 балла) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([43])
12. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([38])
13. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/13 = 3.077$$

$$Lg(W) = Z = 3.769 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.769$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 5878.016$$

17. Медь (W = 869.74900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 3 (2 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1 (3 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.002 (2 балла) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.5 (2 балла) ([38])
10. LD₅₀ [мг/кг]: 470 (3 балла) ([38])
11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.455$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.939 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.939$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 869.749$$

18. Молибден (W = 803.08600).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])

2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 2 (2 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.02 (2 балла) ([39])

5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

6. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])

7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 2.429$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.905 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.905$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 803.086$$

19. Мышьяк (W = 215.44300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 2 (2 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 1 (1 балл) ([40])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0003 (1 балл) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.05 (2 балла) ([38])

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([49])

11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.000$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.333 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.333$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 215.443$$

20. Натрий (W = 7742.63700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 200 (4 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 120 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 3.167$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.889 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.889$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 7742.637$$

21. Никель (W = 1930.69800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 20 (3 балла) ([44])
2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.02 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.001 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.1 (2 балла) ([38])
10. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])
12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([41])
13. LD₅₀ [мг/кг]: 780 (3 балла) ([38])
14. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/14 = 2.714$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.286 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.286$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 1930.698$$

22. Олово (W = 11188.72200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.112 (4 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.02 (2 балла) ([39])

5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

6. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 100 (4 балла) ([38])

7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.286$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.049 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.048$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 11188.722$$

23. Свинец (W = 158.48900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 32 (3 балла) ([44])

2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.006 (2 балла) ([36])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 2 (2 балла) ([36])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.001 (1 балл) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])

9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.05 (2 балла) ([38])

10. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/10 = 1.900$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.200 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.200$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 158.489$$

24. Сера (сульфаты по S) (W = 18632.46300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 160 (4 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 500 (4 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 100 (4 балла) ([36])

6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([37])

7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.429$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.270 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.238$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 18632.463$$

25. Фосфор (фосфаты по P) (W = 11188.72200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 3.5 (4 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (3 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.1 (2 балла) ([37])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.286$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.049 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.048$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 11188.722$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.4 Расчёт класса опасности отхода «металлургические шлаки, съемы и пыль»

Расчет проведен программой 'Расчет класса опасности отходов' (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006
в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды", утвержденными приказом
МПР России 15 июня 2001 г. N 511.

Наименование предприятия:

Наименование отхода по ФККО: металлургические шлаки, съемы и пыль

Состав отхода:

N	Название компонента	C _i [мг/кг]	W _i [мг/кг]	K _i
1.	Кобальт	2.160	1000.00000	0.00216
2.	Кислород в соединениях	346648.000	1000000.00000	0.34665
3.	Потеря массы при прокаливании (органические вещества)	43000.000	1000000.00000	0.04300
4.	Хром	223.000	1550.51600	0.14382
5.	Цинк	58369.000	4641.58900	12.57522
6.	Алюминий	238.000	4641.58900	0.05128
7.	Барий	582.000	1668.10100	0.34890
8.	Бор	559.000	2346.22900	0.23825
9.	Висмут	2014.000	599.48400	3.35956
10.	Вольфрам	885.000	1185.97100	0.74622
11.	Железо	1180.000	17782.79400	0.06636
12.	Кадмий	1832.000	272.83300	6.71473
13.	Калий	5182.000	2782.55900	1.86231
14.	Кальций	1972.000	4641.58900	0.42485
15.	Магний	334.000	30943.25800	0.01079
16.	Марганец	35.300	7742.63700	0.00456
17.	Медь	203882.000	869.74900	234.41476
18.	Молибден	254.000	803.08600	0.31628
19.	Мышьяк	22617.000	116.59100	193.98581
20.	Натрий	17526.000	7742.63700	2.26357
21.	Никель	198.000	1550.51600	0.12770
22.	Олово	4777.000	11188.72200	0.42695
23.	Свинец	154554.000	888.62400	173.92508
24.	Сера	118829.000	18632.46300	6.37753
25.	Титан	21.400	6812.92100	0.00314
26.	Фосфор	96.900	10000.00000	0.00969
	ИТОГО:	985810.760		638.78917

Состав отхода определен не полностью.

Суммарная концентрация определяемых элементов по протоколу № 35 от 28.08.2013 г. составляет 63,9163%. Состав отхода в пересчете на соединения составит 98,5811 %, в т.ч. кислород (в соединениях) – 34,6648 %. Таким образом, компонентный состав отхода можно считать определенным практически полностью.

Примечание:

1. C_i - концентрация i-го компонента в отходе.
2. W_i - коэффициент степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.
3. K_i = C_i/W_i - показатель степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.

$$\sum Ki = 638.789.$$

$$100 < \sum Ki \leq 1000.$$

Класс опасности отхода: 3.

Расчёт коэффициентов степени опасности для окружающей природной среды (Wi).

1. Кобальт (W = 1000.00000).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 5 (2 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0004 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([18])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([18])
11. LD₅₀ [мг/кг]: 29 (2 балла) ([50])
12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 2.500$$

$$Lg(W) = Z = 3.000 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.000$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 1000.000$$

2. Кислород в соединениях (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода X = 4.000 и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды W = 1000000.00

3. Потеря массы при прокаливании (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода X = 4.000 и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды W = 1000000.00

4. Хром (W = 1550.51600).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 0.05 (1 балл) ([42])

2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.02 (3 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0015 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.1 (2 балла) ([38])
10. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([50])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([50])
12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([50])
13. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([50])
14. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/14 = 2.643$$

$$Lg(W) = Z = 3.190 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.190$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 1550.516$$

5. Цинк (W = 4641.58900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 23 (3 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1 (3 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 5 (3 балла) ([38])
10. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([50])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([50])
12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([50])
13. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([50])
14. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/14 = 3.000$$

$$Lg(W) = Z = 3.667 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.667$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 4641.589$$

6. Алюминий (W = 4641.58900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.2 (3 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.04 (3 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.01 (2 балла) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
8. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 1 (2 балла) ([38])
9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
10. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/10 = 3.000$$

$$Lg(W) = Z = 3.667, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.667$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} Lg(W) = 4641.589$$

7. Барий (W = 1668.10100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.7 (3 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.74 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.004 (1 балл) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
8. LD₅₀ [мг/кг]: 0 (3 балла) ([35])
9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 2.667$$

$$Lg(W) = Z = 3.222, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.222$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} Lg(W) = 1668.101$$

8. Бор (W = 2346.22900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.5 (3 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.5 (4 балла) ([36])

5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.02 (2 балла) ([40])

7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([40])

8. LD₅₀ [мг/кг]: 1868 (3 балла) ([38])

9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 2.778$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.370 \quad , \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1 / 3 = 3.370$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 2346.229$$

9. Висмут и его неорганические соединения (W = 599.48400).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([42])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([37])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла)

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])

5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 2.333$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.778 \quad , \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1 / 3 = 2.778$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 599.484$$

10. Вольфрам (W = 1185.97100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (2 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.0008 (1 балл) ([36])

5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])

6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.15 (3 балла) ([39])

7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

8. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([38])

9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 2.556$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.074, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.074$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 1185.971$$

11. Железо (W = 17782.79400).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([36])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.3 (3 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (3 балла) ([39])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
8. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 3 (3 балла) ([38])
9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([50])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([50])
11. LD₅₀ [мг/кг]: 10000 (4 балла) ([50])
12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 3.417$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.250, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 4.222$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 17782.794$$

12. Кадмий (W = 272.83300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 2 (2 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (1 балл) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.005 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 2 (2 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0003 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.002 (1 балл) ([38])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([50])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([50])
12. LD₅₀ [мг/кг]: 72 (2 балла) ([50])

13. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/13 = 2.077$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.436 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.436$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 272.833$$

13. Калий (W = 2782.55900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 50 (4 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.006 (1 балл) ([37])

5. LD₅₀ [мг/кг]: 1090 (3 балла) ([38])

6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 2.833$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.444 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.444$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 2782.559$$

14. Кальций (W = 4641.58900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 180 (4 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.012 (2 балла) ([39])

5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 3.000$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.667 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.667$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 4641.589$$

15. Магний (W = 30943.25800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 50 (4 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 40 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
8. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
9. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([38])
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([38])
11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 3.545$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.491 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.394$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 30943.258$$

16. Марганец (W = 7742.63700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 1500 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([36])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (1 балл) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
8. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла)
9. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла)
10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([50])
11. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([50])
12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 3.167$$

$$Lg(W) = Z = 3.889 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.889$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 7742.637$$

17. Медь (W = 869.74900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 3 (2 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1 (3 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.002 (2 балла) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.5 (2 балла) ([38])
10. LD₅₀ [мг/кг]: 470 (3 балла) ([38])

11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.455$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.939 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.939$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 869.749$$

18. Молибден (W = 803.08600).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])
3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 2 (2 балла) ([36])
4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.02 (2 балла) ([39])
5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
6. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 2.429$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.905 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.905$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 803.086$$

19. Мышьяк (W = 116.59100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 2 (2 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([36])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 1 (1 балл) ([40])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0003 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. ПДК_{пп} (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.05 (2 балла) ([38])

10. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/10 = 1.800$$

$$Lg(W) = Z = 2.067, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 2.067$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 116.591$$

20. Натрий (W = 7742.63700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДК_в (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 200 (4 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

4. ПДК_{р.х.} (ОБУВ) [мг/л]: 120 (4 балла) ([36])

5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 3.167$$

$$Lg(W) = Z = 3.889, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.889$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 7742.637$$

21. Никель (W = 1550.51600).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДК_п (ОДК) [мг/кг]: 4 (2 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([42])

3. ПДК_в (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.02 (2 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

5. ПДК_{р.х.} (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])

7. ПДК_{с.с.} (ПДК_{м.р.}, ОБУВ) [мг/м³]: 0.001 (1 балл) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. ПДК_{пп} (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.1 (2 балла) ([38])

10. Lg (S[мг/л]/ПДК_в [мг/л]): 0 (4 балла) ([50])

11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДК_{р.з.}): 0 (4 балла) ([50])

12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДК_{с.с.}(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([50])

13. LD₅₀ [мг/кг]: 780 (3 балла) ([18])

14. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/14 = 2.643$$

$$Lg(W) = Z = 3.190 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.190$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 1550.516$$

22. Олово (W = 11188.72200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.112 (4 балла) ([36])
3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.02 (2 балла) ([39])
5. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
6. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 100 (4 балла) ([38])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.286$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.049 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.048$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 11188.722$$

23. Свинец (W = 888.62400).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 20 (3 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.006 (2 балла)
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 2 (2 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.001 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.05 (2 балла) ([38])
10. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([50])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([50])
12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([50])
13. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/13 = 2.462$$

$$Lg(W) = Z = 2.949 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=2.949$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 888.624$$

24. Сера (сульфаты) ($W = 18632.46300$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 160 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 500 (4 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 100 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([37])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.429$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.270, \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.238$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 18632.463$$

25. Титан ($W = 6812.92100$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.06 (3 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.5 (3 балла) ([37])
7. $\text{Lg}(S[\text{мг/л}]/\text{ПДКв}[\text{мг/л}])$: 0 (4 балла) ([41])
8. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/8 = 3.125$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.833, \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.833$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 6812.921$$

26. Фосфор ($W = 10000.00000$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 3.5 (4 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (3 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.1 (2 балла) ([37])
7. LD₅₀ [мг/кг]: 600 (3 балла)

8. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/8 = 3.250$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.000 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.000$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 10000.000$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.5 Расчёт класса опасности отхода «отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации)»

Расчет проведен программой 'Расчет класса опасности отходов' (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006
в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды", утвержденными приказом
МПР России 15 июня 2001 г. N 511.

Организация: ФБУ "ЦЛАТИ по УФО" по Челябинской области

Наименование предприятия:

Название отхода: отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации)

Состав отхода:

N	Название компонента	C _i [мг/кг]	W _i [мг/кг]	K _i
1.	Кобальт	3.310	1000.00000	0.00331
2.	Массовая доля влаги (влажность)	339800.000	1000000.00000	0.33980
3.	Кислород в соединениях	46220.000	1000000.00000	0.04622
4.	Потеря массы при прокаливании (органические вещества)	37505.000	1000000.00000	0.03751
5.	Цинк	331.000	4641.58900	0.07131
6.	Алюминий	31124.000	1000000.00000	0.03112
7.	Барий	9.310	1668.10100	0.00558
8.	Ванадий	10.900	1149.75700	0.00948
9.	Вольфрам	1.300	1185.97100	0.00110
10.	Железо	16826.000	17782.79400	0.94620
11.	Калий	201.000	2782.55900	0.07224
12.	Кальций	1542.000	15199.11100	0.10145
13.	Кремния диоксид	485000.000	1000000.00000	0.48500
14.	Магний	3925.000	30943.25800	0.12685
15.	Марганец	380.000	5878.01600	0.06465
16.	Медь	107.000	869.74900	0.12302
17.	Мышьяк	46.100	215.44300	0.21398
18.	Натрий	52.000	7742.63700	0.00672
19.	Нефтепродукты	588.000	6528.52100	0.09007
20.	Никель	2.430	1930.69800	0.00126
21.	Свинец	13.400	158.48900	0.08455
22.	Сера (сульфаты по S)	3815.000	18632.46300	0.20475
23.	Титан	5.680	6812.92100	0.00083
	ИТОГО:	967508.430		3.06698

Суммарная концентрация определяемых элементов в отходе составляет 92,1288 %. Определяемые элементы входят в состав отхода в виде соединений. Состав отхода в пересчете на соединения составляет: 96,7508 %, в том числе кислород (в соединениях) – 4,622 %. Таким образом, компонентный состав отхода можно считать определенным практически полностью и концентрации определяемых элементов могут быть приняты для расчета класса опасности отхода.

Примечание:

1. C_i - концентрация i-го компонента в отходе.
2. W_i - коэффициент степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.
3. K_i = C_i/W_i - показатель степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.

$$\sum K_i = 3.067.$$

$$\sum K_i \leq 10.$$

Класс опасности отхода: 5.

Расчёт коэффициентов степени опасности для окружающей природной среды (W_i).

1. Кобальт ($W = 1000.00000$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 5 (2 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0004 (1 балл) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([38])

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([38])

11. LD₅₀ [мг/кг]: 29 (2 балла) ([38])

12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 2.500$$

$$Lg(W) = Z = 3.000 \quad , \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.000$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{*} * Lg(W) = 1000.000$$

2. Массовая доля влаги (влажность) ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

3. Кислород в соединениях ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

4. Потеря массы при прокаливании (органические вещества) ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

5. **Цинк** ($W = 4641.58900$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 55 (3 балла) ([44])
2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1 (3 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 5 (3 балла) ([38])
10. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])
12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([41])
13. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([38])
14. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/14 = 3.000$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.667, \text{ где } Z = 4 \cdot X / 3 - 1 / 3 = 3.667$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 4641.589$$

6. **Алюминий** ($W = 1000000.00000$).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

7. **Барий** ($W = 1668.10100$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.7 (3 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.74 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.004 (1 балл) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
8. LD₅₀ [мг/кг]: 0 (3 балла) ([38])
9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 2.667$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.222 \quad , \text{ где } Z = 4 \cdot X / 3 - 1/3 = 3.222$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 1668.101$$

8. Ванадий (W = 1149.75700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 150 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.002 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])
9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([38])
10. LD₅₀ [мг/кг]: 23 (2 балла) ([38])
11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.545$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.061 \quad , \text{ где } Z = 4 \cdot X / 3 - 1/3 = 3.061$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 1149.757$$

9. Вольфрам (W = 1185.97100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (2 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.0008 (1 балл) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.15 (3 балла) ([39])
7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

8. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([38])

9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 2.556$$

$$Lg(W) = Z = 3.074, \text{ где } Z = 4 \cdot X/3 - 1/3 = 3.074$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 1185.971$$

10. Железо ($W = 17782.79400$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.3 (3 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (3 балла) ([36])

5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([39])

7. Класс опасности в атмосферном воздухе: 3 (3 балла) ([39])

8. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 3 (3 балла) ([38])

9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([38])

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([38])

11. LD₅₀ [мг/кг]: 10000 (4 балла) ([38])

12. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 3.417$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.250, \text{ где } Z = 4 \cdot X/3 - 1/3 = 4.222$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 17782.794$$

11. Калий ($W = 2782.55900$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 50 (4 балла) ([36])

3. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

4. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.006 (1 балл) ([37])

5. LD₅₀ [мг/кг]: 1090 (3 балла) ([38])

6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 2.833$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.444, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1 / 3 = 3.444$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 2782.559$$

12. Кальций (W = 15199.11100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. **Класс опасности в почве:** Не установлен (4 балла) ([35])
2. **ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]:** 180 (4 балла) ([36])
3. **Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования:** 4 (4 балла) ([36])
4. **ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]:** 0.012 (2 балла) ([39])
5. **Класс опасности в атмосферном воздухе:** 3 (3 балла) ([39])
6. **Персистентность (трансформация в окружающей природной среде):**
Образование менее токсичных продуктов (4 балла) ([35])
7. **Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке):** Нет накопления (4 балла) ([45])
8. **Показатель информационного обеспечения:** 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/8 = 3.375$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.182, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1 / 3 = 4.167$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 15199.111$$

13. Кремния диоксид (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

14. Магний (W = 30943.25800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. **Класс опасности в почве:** Не установлен (4 балла) ([35])
2. **ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]:** 50 (4 балла) ([40])
3. **Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования:** 3 (3 балла) ([40])
4. **ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]:** 40 (4 балла) ([36])
5. **Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования:** 4 (4 балла) ([36])
6. **ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]:** 0.05 (2 балла) ([39])
7. **Класс опасности в атмосферном воздухе:** 3 (3 балла) ([39])
8. **Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]):** 0 (4 балла) ([41])
9. **Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.):** 0 (4 балла) ([38])

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([38])

11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 3.545$$

$$Lg(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.491, \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.394$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 30943.258$$

15. **Марганец** ($W = 5878.01600$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 1500 (4 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 3 (3 балла) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (1 балл) ([36])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.01 (2 балла) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])

11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([43])

12. LD₅₀ [мг/кг]: 450 (3 балла) ([38])

13. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/13 = 3.077$$

$$Lg(W) = Z = 3.769, \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.769$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 5878.016$$

16. **Медь** ($W = 869.74900$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 3 (2 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1 (3 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.001 (2 балла) ([36])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.002 (2 балла) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.5 (2 балла) ([38])

10. LD₅₀ [мг/кг]: 470 (3 балла) ([38])

11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.455$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.939 \quad , \text{ где } Z = 4 \cdot X / 3 - 1/3 = 2.939$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 869.749$$

17. Мышьяк (W = 215.44300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 2 (2 балла) ([42])

2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])

3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])

4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])

6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 1 (1 балл) ([40])

7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.0003 (1 балл) ([39])

8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])

9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.05 (2 балла) ([38])

10. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([49])

11. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/11 = 2.000$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.333 \quad , \text{ где } Z = 4 \cdot X / 3 - 1/3 = 2.333$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 215.443$$

18. Натрий (W = 7742.63700).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 200 (4 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 120 (4 балла) ([36])

5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])

6. Показатель информационного обеспечения: 1 балл

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/6 = 3.167$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.889, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.889$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 7742.637$$

19. Нефтепродукты (W = 6528.52100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.3 (3 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.05 (3 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.05 (2 балла) ([37])
7. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0.002 (4 балла)
8. БД = БПК5/ХПК 100%: 0 (3 балла) ([38])
9. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/9 = 3.111$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.815, \text{ где } Z = 4 * X / 3 - 1/3 = 3.815$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**} \text{Lg}(W) = 6528.521$$

20. Никель (W = 1930.69800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 20 (3 балла) ([44])
2. Класс опасности в почве: 2 (2 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.02 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 3 (3 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.001 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 2 (2 балла) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.1 (2 балла) ([38])
10. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
11. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.): 0 (4 балла) ([41])
12. Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.)): 0 (4 балла) ([41])
13. LD₅₀ [мг/кг]: 780 (3 балла) ([38])
14. Показатель информационного обеспечения: 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/14 = 2.714$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.286 \quad , \text{ где } Z=4 \cdot X/3-1/3=3.286$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 1930.698$$

21. Свинец (W = 158.48900).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 32 (3 балла) ([44])
2. Класс опасности в почве: 1 (1 балл) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.01 (2 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 2 (2 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.006 (2 балла) ([36])
6. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 2 (2 балла) ([36])
7. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.001 (1 балл) ([39])
8. Класс опасности в атмосферном воздухе: 1 (1 балл) ([39])
9. ПДКпп (МДУ, МДС) [мг/кг]: 0.05 (2 балла) ([38])
10. Показатель информационного обеспечения: 3 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/10 = 1.900$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 2.200 \quad , \text{ где } Z=4 \cdot X/3-1/3=2.200$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 158.489$$

22. Сера (сульфаты по S) (W = 18632.46300).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. ПДКп (ОДК) [мг/кг]: 160 (4 балла) ([42])
2. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
3. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 500 (4 балла) ([40])
4. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
5. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 100 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.04 (2 балла) ([37])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.429$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.270 \quad , \text{ где } Z=4 \cdot X/3-1/3=4.238$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 18632.463$$

23. Титан ($W = 6812.92100$).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 0.1 (2 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 3 (3 балла) ([40])
4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.06 (3 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.5 (3 балла) ([37])
7. Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]): 0 (4 балла) ([41])
8. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/8 = 3.125$$

$$Lg(W) = Z = 3.833 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.833$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}Lg(W) = 6812.921$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.7 Расчёт класса опасности отхода «отходы материалов из пластмасс несортированные, незагрязненные»

Расчет проведен программой 'Расчет класса опасности отходов' (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006 в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды", утвержденными приказом МПР России 15 июня 2001 г. N 511.

Наименование предприятия:

Наименование отхода: отходы материалов из пластмасс несортированные, незагрязненные

Состав отхода:

N	Название компонента	Ci [мг/кг]	Wi [мг/кг]	Ki
1.	Полиамид	19300.000	1000000.00000	0.01930
2.	Стеклотекстолит	904300.000	78804.62800	11.47521
3.	Полистирол	29400.000	1000000.00000	0.02940
4.	Текстолит	40100.000	1000000.00000	0.04010
5.	Полиэтилен	6900.000	6812.92100	1.01278
	ИТОГО:	1000000.000		12.57680

Примечание:

1. Ci - концентрация i-го компонента в отходе.
2. Wi - коэффициент степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.
3. Ki = Ci/Wi - показатель степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.

$$Sk_i = 12.577.$$

$$10 < Sk_i \leq 100.$$

Класс опасности отхода: 4.

Расчёт коэффициентов степени опасности для окружающей природной среды (Wi).

1. Полиамид (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода X = 4.000 и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды W = 1000000.00

2. Стеклотекстолит (W = 78804.62800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])

2. ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1.5 (4 балла) ([40])

3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])

4. ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]: 0.3 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке): Нет накопления (4 балла) ([45])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.714$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.897 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.619$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 78804.628$$

3. Полистирол (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

4. Текстолит (W = 1000000.00000).

Согласно п. 13 «Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», утвержденных Приказом МПР № 511 от 15.06.2001, компонент относится к практически неопасному для окружающей природной среды с относительным параметром опасности компонента отхода $X = 4.000$ и, следовательно, коэффициентом степени опасности для окружающей природной среды $W = 1000000.00$

5. Полиэтилен (W = 6812.92100).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([36])
2. ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]: 0.1 (2 балла) ([37])
3. Класс опасности в атмосферном воздухе: 4 (4 балла)
4. LD₅₀ [мг/кг]: 7000 (4 балла) ([38])
5. LC₅₀ [мг/м³]: 100 (1 балл) ([38])
6. Персистентность (трансформация в окружающей природной среде):
Образование менее токсичных продуктов (4 балла) ([45])
7. Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке): Нет накопления (4 балла) ([45])
8. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/8 = 3.125$$

$$\text{Lg}(W) = Z = 3.833 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=3.833$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 6812.921$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.8 Расчёт класса опасности отхода «отходы материалов из пластмасс несортированные, незагрязненные»

Расчет проведен программой 'Расчет класса опасности отходов' (Версия 2.1) (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2006 в соответствии с "Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды", утвержденными приказом МПР России 15 июня 2001 г. N 511.

Наименование предприятия:

Наименование отхода: отходы материалов из пластмасс, не содержащих галогены, незагрязненные, не сортированные.

N	Название компонента	C _i [мг/кг]	W _i [мг/кг]	K _i
1.	Полистирол	211900.000	78804.62800	2.68893
2.	Полиэтилен	788100.000	187381.74200	4.20585
	ИТОГО:	1000000.000		6.89478

Примечание:

1. C_i - концентрация i-го компонента в отходе.
2. W_i - коэффициент степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.
3. K_i = C_i/W_i - показатель степени опасности i-го компонента опасного отхода для ОПС.

$$S_{ki} = 6.895.$$

$$S_{ki} \leq 10.$$

Класс опасности отхода: 5.

Расчёт коэффициентов степени опасности для окружающей природной среды (W_i).

1. Полистирол (W = 78804.62800).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. Класс опасности в почве: Не установлен (4 балла) ([35])
2. ПДК_в (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]: 1.5 (4 балла) ([40])
3. Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования: 4 (4 балла) ([40])
4. ПДК_{р.х.} (ОБУВ) [мг/л]: 0.3 (4 балла) ([36])
5. Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования: 4 (4 балла) ([36])
6. Биоаккумуляция (поведение в пищевой цепочке): Нет накопления (4 балла) ([45])
7. Показатель информационного обеспечения: 2 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/7 = 3.714$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 4.897 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.619$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 78804.628$$

2. Полиэтилен (W = 187381.74200).

Уровни экологической опасности для различных природных сред:

1. **Класс опасности в почве:** Не установлен (4 балла) ([35])
2. **ПДКв (ОДУ, ОБУВ) [мг/л]:** 10 (4 балла) ([46])
3. **Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования:** 4 (4 балла) ([46])
4. **ПДКр.х. (ОБУВ) [мг/л]:** 0.25 (4 балла) ([36])
5. **Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования:** 4 (4 балла) ([36])
6. **ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ) [мг/м³]:** 0.15 (3 балла) ([47])
7. **Класс опасности в атмосферном воздухе:** 3 (3 балла) ([47])
8. **Lg (S[мг/л]/ПДКв [мг/л]):** -2 (4 балла) ([48])
9. **Lg (Снас[мг/м³]/ПДКр.з.):** -4.477121255 (4 балла)
10. **Lg (Снас[мг/м³]/ПДКс.с.(ПДК м.р.):** -2.301029996 (4 балла)
11. **Персистентность (трансформация в окружающей природной среде):**
Образование менее токсичных продуктов (4 балла) ([45])
12. **Показатель информационного обеспечения:** 4 балла

Относительный параметр опасности компонента для ОПС (X).

$$X = (\text{Сумма баллов})/12 = 3.833$$

$$\text{Lg}(W) = 2 + 4/(6-Z) = 5.273 \quad , \text{ где } Z=4*X/3-1/3=4.778$$

Коэффициент степени опасности для окружающей природной среды (W).

$$W = 10^{**}\text{Lg}(W) = 187381.742$$

ПРИЛОЖЕНИЕ В Результаты биотестирования водных вытяжек проб отходов
ПРИЛОЖЕНИЕ В.1 Протокол биотестирования водных вытяжек проб отходов

- 1 Наименование проб: №122 навоз свиной свежий (жидкая фракция), точка сброса в пруды-накопители; №123 навоз свиной свежий (жидкая фракция), содержимое прудов-накопителей
- 2 Условия хранения проб: в холодильнике при температуре 4 °С
- 3 Результаты биотестирования:

Номер пробы	Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2:3:3.9-06 Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по смертности дафний (<i>Daphnia magna</i> Straus) Москва 2006 г. (издание 2011 г.) Тест-объект: синхронизированная культура <i>Daphnia magna</i> St. – молодь в возрасте от 6 до 24 часов Дата и время биотестирования: Начало 04.08.2014 16:00, окончание 06.08.2014 16:00				Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.7-04 Методика определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (<i>Chlorella Vulgaris</i> Beijer) Москва 2004 г. (издание 2012 г.) Тест-объект: <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer Дата и время биотестирования: Начало 04.08.2014 16:30, окончание 05.08.2014 14:30				Отнесение к классу опасности*
	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Доля гибели тест-объекта, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР ¹⁰⁻⁴⁸ , раз	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Изменение оптической плотности водорослей, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР, раз	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
122	без разбавления (1)	70	оказывает острое токсическое действие	5	без разбавления (1)	+ 56	оказывает острое токсическое действие	94	4
					10	-43	оказывает острое токсическое действие		
	5	10	не оказывает острого токсического действия		50	-49	оказывает острое токсическое действие		
					100	-28	не оказывает острого токсического действия		

Номер пробы	Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.9-06 Методика определения острой токсичности питьевых, пресных природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по смертности дафний (<i>Daphnia magna</i> Straus) Москва 2006 г. (издание 2011 г.) Тест-объект: синхронизированная культура <i>Daphnia magna</i> St. – молодь в возрасте от 6 до 24 часов Дата и время биотестирования: Начало 04.08.2014 16:00, окончание 06.08.2014 16:00				Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.7-04 Методика определения токсичности питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов производства и потребления по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (<i>Chlorella Vulgaris</i> Beijer) Москва 2004 г. (издание 2012 г.) Тест-объект: <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer Дата и время биотестирования: Начало 04.08.2014 16:30, окончание 05.08.2014 14:30				Отнесение к классу опасности*
	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Доля гибели тест-объекта, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР ¹⁰⁻⁴⁸ , раз	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Изменение оптической плотности водорослей, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР, раз	
123	без разбавления (1)	100	оказывает острое токсическое действие	40	без разбавления (1)	+ 100	оказывает острое токсическое действие	436	3
	5	100	оказывает острое токсическое действие		50	-88	оказывает острое токсическое действие		
	10	100	оказывает острое токсическое действие		100	-76	оказывает острое токсическое действие		
	50	3	не оказывает острого токсического действия		1000	-4	не оказывает острого токсического действия		

* Отнесение отходов к классу опасности проведено в соответствии с приказом МПР РФ № 511 от 15.06.2001 «Об утверждении «Критериев отнесения отходов к классу опасности для окружающей природной среды» (п.п. 19, 20 таблица 4)

ПРИЛОЖЕНИЕ В.2 Протокол биотестирования водных вытяжек проб отходов

1 Наименование проб: шлак металлургический

2 Условия хранения пробы: в холодильнике при температуре +4° С

3 Результаты биотестирования

№ пробы	Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.9-06 Тест-объект: синхронизированная культура <i>Daphnia magna</i> St. – молодь в возрасте от 6 до 24 часов Дата и время биотестирования: Начало 03.06.2014 16:00, окончание 05.06.2014 16:00				Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.7-2004 Тест-объект: <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer Дата и время биотестирования: Начало 03.06.2014 16:30, окончание 04.06.2014 14:30				Отнесение к классу опасности*
	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Доля гибели тест-объекта, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР ₁₀₋₄₈ , раз	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Изменение оптической плотности водорослей, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР, раз	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
92	без разбавления (1)	13	оказывает острое токсическое действие	2	без разбавления (1)	+33	оказывает острое токсическое действие	2	4
	2	10	не оказывает острого токсического действия		5	+3	не оказывает острого токсического действия		

* Отнесение отходов к классу опасности проведено в соответствии с приказом МПР РФ № 511 от 15.06.2001 «Об утверждении «Критериев отнесения отходов к классу опасности для окружающей природной среды» (п.п. 19, 20 таблица 4)

ПРИЛОЖЕНИЕ В.3 Протокол биотестирования водных вытяжек проб отходов

1 Наименование проб: №73 отходы при добыче рудных полезных ископаемых (хвосты флотации); №74 отходы при добыче рудных полезных ископаемых (вскрышные породы)

2 Условия хранения пробы: в холодильнике при температуре +4° С

3 Результаты биотестирования

№ пробы	Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.9-06 Тест-объект: синхронизированная культура <i>Daphnia magna</i> St. – молодь в возрасте от 6 до 24 часов Дата и время биотестирования: Начало 12.05.2014 16:00, окончание 14.05.2014 16:00				Наименование НД на методики измерений: ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.7-2004 Тест-объект: <i>Chlorella vulgaris</i> Beijer Дата и время биотестирования: Начало 12.05.2014 16:30, окончание 13.05.2014 14:30				Отнесение к классу опасности*
	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Доля гибели тест-объекта, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР ₁₀₋₄₈ , раз	Кратность разбавления водной вытяжки, раз	Изменение оптической плотности водорослей, в % к контролю	Оценка тестируемой пробы	БКР, раз	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	без разбавления (1)	90	оказывает острое токсическое действие	6	без разбавления (1)	+78	оказывает острое токсическое действие	8	4
	5	13	оказывает острое токсическое действие		5	+38	оказывает острое токсическое действие		
	10	3	не оказывает острого токсического действия		10	+12	не оказывает острого токсического действия		
74	без разбавления (1)	33	оказывает острое токсическое действие	4	без разбавления (1)	-5	не оказывает острого токсического действия	1	4
	2	10	не оказывает острого токсического действия						

* Отнесение отходов к классу опасности проведено в соответствии с приказом МПР РФ № 511 от 15.06.2001 «Об утверждении «Критери»

ПРИЛОЖЕНИЕ В.4 Протокол биотестирования водных вытяжек проб отходов

1 Наименование проб: отходы материалов из пластмасс несортированные, незагрязненные

2 Условия хранения пробы: в холодильнике при температуре +4° С

3 Результаты биотестирования

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
367	без разбавления (1)	0	не оказывает острого токсического действия	1	без разбавления (1)	+ 19	не оказывает острого токсического действия	1	5

* Отнесение отходов к классу опасности проведено в соответствии с приказом МПР РФ № 511 от 15.06.2001 «Об утверждении «Критериев отнесения отходов к классу опасности для окружающей природной среды» (п.п. 19, 20 таблица 4)