

Сравнительный анализ методов определения класса опасности ОТХОДОВ

Бычкова Е. В.

Морока О. В.

Елистратова И. А.

Актуальность выбранной темы

- Проблема классификации отходов имеет определяющее значение в вопросах охраны окружающей среды, вовлечения отходов в хозяйственный оборот, администрирования платежей за негативное воздействие на окружающую среду, трансграничного перемещения отходов.

Цель исследования :

- определение класса опасности отдельных отходов и проведение сравнительного анализа существующих методик определения класса опасности отходов

Согласно Федеральному Закону «Об отходах производства и потребления» (ст. 4.1) от 24.06.98 с поправкой от 30.12.08 отходы подразделяются на:

- чрезвычайно опасные (I класс),
- высокоопасные (II класс),
- умеренно опасные (III класс),
- малоопасные (IV класс),
- практически неопасные отходы (V класс).

Для определения класса опасности были использованы следующие методики:

- 1. Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды, утвержденными приказом МПР России от 15 июня 2001г. №511. Расчет выполнялся в программе «Интеграл 2001 - 2006» версия 2.1.
- 2. СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления. Расчет выполнен в программе «Интеграл 2001-2006» Версия 2.1 с учетом различий в методике подсчета усредненного параметра опасности.
- 3. Метод биотестирования — выполнен на тест-объектах *Daphnia magna* в лаборатории «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Новгородской области» в период с июня по июль 2009 г.

Для исследования и определения класса опасности были выбраны следующие отходы

- 1. Диален
- 2. Триаллат
- 3. Гальваношламы
- 4. Проммусор загрязненный
- 5. Фиксаж отработанный
- 6. Мусор производственный
- 7. Пыль черных металлов незагрязненная
- 8. Шприцы одноразовые
- 9. Опилки натуральной чистой древесины

1. Расчёт класса опасности отхода с помощью «Критериев».

показатель характеризующий степень опасности отхода

$$K = K_1 + K_2 + \dots + K_n, \text{ где}$$

$$K_i = C_i / W_i, \text{ где}$$

- C_i – концентрация i -го компонента в отходе (мг/кг отхода);
- W_i – коэффициент степени опасности i -того компонента отхода для ОПС (мг/кг).
- $IgW_i = 4 - 4 / Z_i$, для $1 < Z_i < 2$
- $IgW_i = Z_i$, для $2 < Z_i < 4$
- $IgW_i = 2 + 4 / (6 - Z_i)$, для $4 < Z_i < 5$, где

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

- где X_i - относительный параметр опасности компонента отхода.

$$X_i = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N) / N,$$

- где N – число установленных параметров с учетом показателя информационного обеспечения.

Таблица . Степень опасности компонента отхода для ОПС для различных природных сред.

| № п/п | Наименование первичных показателей опасности компонента отхода | Значения, интервалы и характеристики первичных показателей опасности компонента отхода | | | |
|-------|--|--|------------|------------|------|
| | | | | | |
| 1. | ПДКп (ОДК), мг/кг | <1 | 1-10 | 10,1-100 | >100 |
| 2. | Класс опасности в почве | 1 | 2 | 3 | - |
| 3. | ПДКв (ОДУ, ОБУВ), мг/л | <0,01 | 0,01-0,1 | 0,11-1 | >1 |
| 4. | Класс опасности в воде хозяйственно-питьевого использования | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. | ПДКр.х. (ОБУВ), мг/л | <0,001 | 0,001-0,01 | 0,011- 0,1 | >0,1 |
| 6. | Класс опасности в воде рыбохозяйственного использования | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. | ПДКс.с. (ПДКм.р., ОБУВ), мг/м ³ | <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 |

Степень опасности компонента отхода для ОПС для различных природных сред.

| | | | | | |
|-----|---|--|--|--|---------------------------------------|
| 11. | Lg (Снас,мг/м ³ /ПДКр.з) | >5 | 5-2 | 1,9-1 | <1 |
| 12. | Lg(Снас,мг/м ³ /ПДКс.с.или ПДКм.р.) | >7 | 7-3.9 | 3,8-1,6 | <1.6 |
| 13. | lg Kow(октанол/вода) | >4 | 4-2 | 1,9-0 | <0 |
| 14. | LD ₅₀ ,мг/кг | <15 | 15-150 | 151-5000 | >5000 |
| 15. | LC ₅₀ ,мг/м ³ | <500 | 500-5000 | 5001-50000 | >50000 |
| 16. | LC ₅₀ ^{водн} , мг/л/96ч | <1 | 1-5 | 5,1-100 | >100 |
| 17. | БД= БПК ₅ / ХПК | <0,1 | 0,1-0,6 | 0,61-0,9 | >0,91 |
| 18. | Персистентность (трансформация в окружающей природной 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 | Нет накопления |
| | БАЛЛ (степень опасности компонента отхода для ОПС) | 1 | 2 | 3 | 4 |

2. Расчёт класса опасности отхода с помощью Санитарных Правил.

$$\lg W_i = 1,2 (X_i - 1), \text{ где}$$

X_i - усредненный параметр опасности компонента отхода.

Классификацию опасности отхода для здоровья человека и среды его обитания производят по таблице, которая предполагает четыре класса опасности:

| Класс опасности отхода | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------------------|--------|------------|----------|------|
| К | >50000 | 50000-1000 | 1000-100 | <100 |

3. Расчёт класса опасности отхода с помощью метода биотестирования.

процент погибших в тестируемой воде дафний по сравнению с контролем (А, %) :

$$A = ((X_k - X_t) / X_k) * 100\%, \text{ где}$$

- X_k — количество выживших дафний в контроле;
- X_t — количество выживших дафний в тестируемой воде.

Зависимость класса опасности отхода от кратности разведения водной вытяжки этого же отхода

| Класс опасности отхода | Кратность разведения водной вытяжки из опасного отхода, при которой вредное воздействие на гидробионтов отсутствует |
|------------------------|---|
| I | > 10000 |
| II | от 10000 до 1001 |
| III | от 1000 до 101 |
| IV | < 100 |
| V | 1 |

Сводная таблица результатов определения классов опасности отходов

| Вид отхода | Класс опасности в соответствии с Критериями | Класс опасности в соответствии с СП | Класс опасности определенный с помощью тест-объекта |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| Триаллат | 1 | 1 | 2 |
| Диален | 2 | 1 | 2 |
| Гальваношламы | 2 | 2 | 3 |
| Проммусор загрязненный | 2 | 2 | 3 |
| Фиксаж отработанный | 3 | 2 | 3 |
| Мусор производственный | 3 | 2 | 4 |
| Пыль черных металлов незагрязненная | 2 | 2 | 4 |
| Шприцы одноразовые | 2 | 1 | 4 |
| Опилки натуральной чистой древесины | 5 | 3 | 5 |

Расчетные методы отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды.

Достоинства:

1. Класс опасности отхода определяют в зависимости от концентрации токсичного компонента;
2. Точность качественного и количественного химического анализа, проводимого в аккредитованных лабораториях;
3. Проводят полный анализ воздействия токсичного вещества на организм (ПДК в различных средах, растворимость в воде, персистентность, путь поступления вещества в организм и др.)
4. Учитывается показатель информационного обеспечения. Чем он меньше (не определены многие параметры опасности) тем опаснее считается компонент отхода.
5. Вошли в основу создания лицензионных программ, например таких как «Интеграл», что приводит к быстрому и достаточно простому расчету класса опасности и возможности занесения в программу новых веществ и их параметров.

Недостатки:

1. Не учитывают различную чувствительность организмов к одной и той же концентрации токсичного компонента отхода;
2. Поиск информации для определения степени опасности отхода делает его долгим и затруднительным;
3. При работе в программе «Интеграл» вызывают трудности несовпадение названий веществ, определяемых КХА и определенных в программе (Например, в КХА – полиэтилен, в программе «Интеграл» – полипропилен, в КХА – органические вещества, в программе – конкретно целлюлоза).

Метод биотестирования с использованием тест-объекта *Daphnia magna*.

Достоинства:

1. Учитывает воздействие всех токсических веществ на живой организм;
2. Эксперимент проводится на наиболее чувствительных организмах, что увеличивает точность результатов;
3. Воспроизводимость опыта;
4. Влияние, таких факторов среды, как рН и недостаток кислорода;
5. Можно отследить как токсичная вытяжка в разных концентрациях влияет на жизненные функции организма (подвижность, репродуктивная функция и др.).

Недостатки:

1. Не учитываются меняющиеся условия окружающей среды (например, рН);
2. Стараются выбрать наиболее чувствительные организмы, но приоритет отдается наиболее быстрому и простому методу;
3. Результат зависит от индивидуальных особенностей человека (точность, ответственность, навыки);
4. Некорректные описания методики подготовки проб (например степень измельчения).

Рекомендации:

1. Устранить противоречия в определении класса опасности по СП и Критериям, утвердить единую методику определения класса опасности расчетным способом.
2. Существенно дополнить базу данных первичных показателей опасности в лицензионных программах фирмы «Интеграл», что позволит повысить класс опасности некоторых отходов.
3. Отменить обязательность определения класса опасности для общераспространенных отходов.
4. Провести анализ совместимости классификаторов отходов в РФ и странах ЕЭС.
5. Разработать и утвердить методики установления других опасных свойств (по Базельской конвенции) и отнесение отходов по эти свойствам к определенному классу опасности.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!