

Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, содержащих непреднамеренно произведенные полихлорированные дибензо-п-диоксины (ПХДД), полихлорированные дибензофураны (ПХДФ), гексахлорбензол (ГХБ) или полихлорированные дифенилы (ПХД) или загрязненных ими

Содержание

I.	Введение.....	4
A.	Сфера применения.....	4
B.	Описание, производство и отходы.....	5
1.	Описание.....	5
a)	ПХДД и ПХДФ.....	5
b)	ПХД.....	6
c)	ГХБ.....	6
2.	Непреднамеренное производство.....	6
a)	ПХДД и ПХДФ.....	6
b)	ПХД.....	6
c)	ГХБ.....	7
3.	Отходы.....	7
II.	Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций.....	8
A.	Базельская конвенция.....	8
B.	Стокгольмская конвенция.....	10
III.	Положения Стокгольмской конвенции, подлежащие рассмотрению в сотрудничестве с Базельской конвенцией.....	11
A.	Низкое содержание СОЗ.....	11
B.	Уровни уничтожения и необратимого преобразования.....	11
C.	Методы удаления, относящиеся к экологически безопасным.....	11
IV.	Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР).....	12
A.	Общие соображения: Базельская конвенция, Стокгольмская конвенция и Организация экономического сотрудничества и развития.....	12
1.	Базельская конвенция.....	12
2.	Стокгольмская конвенция.....	12
3.	Организация экономического сотрудничества и развития.....	12
B.	Законодательно-нормативная основа.....	12
C.	Предотвращение образования и минимизация отходов.....	13
D.	Выявление и инвентарные реестры.....	13
1.	Выявление.....	13
2.	Инвентарные реестры.....	14
E.	Отбор проб, анализ и мониторинг.....	14
1.	Отбор проб.....	14
2.	Анализ.....	14
3.	Мониторинг.....	15
F.	Обращение с отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение.....	15
1.	Обращение.....	15
2.	Сбор.....	15
3.	Упаковка.....	15
4.	Маркировка.....	16
5.	Транспортировка.....	16
6.	Хранение.....	16
G.	Экологически безопасное удаление.....	16
1.	Предварительная обработка.....	16
2.	Методы уничтожения и необратимого преобразования.....	16
3.	Другие способы удаления, применимые в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом.....	16
4.	Другие способы удаления при низком содержании СОЗ.....	16
H.	Восстановление загрязненных участков.....	16
I.	Техника безопасности и гигиена труда.....	17
1.	Ситуации, связанные с высоким риском.....	17
2.	Ситуации, связанные с невысоким риском.....	17
J.	Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций.....	17
K.	Участие общественности.....	17
Приложение	Литература.....	18

Аббревиатуры и сокращения

2,4,5-Т	2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислота
УПО	усовершенствованный процесс окисления
НИМ	наилучшие имеющиеся методы
КОР	катализируемое основанием разложение
НПД	наилучшие виды природоохранной деятельности
КПСО	Комитет по проблемам современного общества
ДДТ	1,1,1-трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил)этан (дихлордифенилтрихлорэтан)
ЭОР	экологически обоснованное регулирование
ХВГФ	химическое восстановление в газовой фазе
ГХБ	гексахлорбензол
МПХБ	Международная программа по химической безопасности
М-КТЭ	международные коэффициенты токсической эквивалентности
НТТД	низкотемпературная термическая десорбция
ОСР	окисление солевого раствора
НАТО	Организация Северо-Атлантического договора
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПХД	полихлорированный дифенил
ПХДД	полихлорированный дибензо-п-диоксин
ПХДФ	полихлорированный дибензофуран
ТХЭ, ПХЭ	тетрахлорэтилен, перхлорэтилен
СОЗ	стойкие органические загрязнители
СКВО	сверхкритическое водяное окисление
ТСЭ	технология использования сальватированных электронов
ТХДД	2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксин
КТЭ	коэффициенты токсической эквивалентности
ТЭ	токсическая эквивалентность
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения

Единицы измерения

мкг	микрограмм
мг	миллиграмм
мкг/кг	микрограмм(ов) на килограмм. Соответствует миллиардной доле (млрд ⁻¹)
мг/кг	миллиграмм(ов) на килограмм. Соответствует миллионной доле (млн ⁻¹)
млрд ⁻¹	долей на миллиард
млн ⁻¹	долей на миллион

I. Введение

A. Сфера применения

1. Во исполнение решений IV/17, V/26, VI/23, VII/13 и VIII/16 Конференции Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением; решений РГОС-I/4, РГОС-II/10, РГОС-III/8, РГОС-IV/11 и РГОС-V/12 Рабочей группы открытого состава Базельской конвенции; резолюции 5 Конференции полномочных представителей по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях; решений МКП-6/5 и МКП-7/6 Межправительственного комитета для ведения переговоров в рамках Стокгольмской конвенции по международному имеющему обязательную юридическую силу документу об осуществлении международных мер в отношении отдельных стойких органических загрязнителей, а также в соответствии с решениями СК-1/21 и СК-2/6 Конференции Сторон Стокгольмской конвенции в настоящих технических руководящих принципах представлено руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР) отходов, содержащих непреднамеренно произведенные полихлорированные дифензоп-диоксины (ПХДД), полихлорированные дифензофураны (ПХДФ), гексахлорбензол (ГХБ) или полихлорированные дифенилы (ПХД) или загрязненных ими.
2. Руководящие принципы охватывают все стойкие органические загрязнители, которые непреднамеренно образуются или высвобождаются из антропогенных источников, перечисленных в приложении С к Стокгольмской конвенции (Непреднамеренное производство), т.е. ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД.
3. Непреднамеренно производимые СОЗ, такие, как ПХД, пестициды (альдрин, хлордан, дильдрин, эндрин, гептахлор, ГХБ, мирекс и токсафен), ГХБ в качестве промышленного химиката и ДДТ, не охватываются настоящими техническими руководящими принципами, но подпадают под действие следующих отдельных конкретных технических руководящих принципов:
 - a) *Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), полихлорированных терфенилов (ПХТ) или полибромированных дифенилов (ПБД), содержащих их или загрязненных ими* (Технические руководящие принципы, касающиеся ПХД) (ЮНЕП, 2006а);
 - b) *Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из пестицидов - альдрина, хлордана, дильдрина, эндрина, гептахлора, гексахлорбензола (ГХБ), мирекса или токсафена или ГХБ в качестве промышленного химиката, содержащих их или загрязненных ими* (Технические руководящие принципы, касающиеся пестицидов, являющихся СОЗ) (ЮНЕП, 2006b);
 - c) *Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из 1,1,1-трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил)этана (ДДТ), содержащих его или загрязненных им* (ЮНЕП, 2006с).
4. Настоящий документ следует использовать в сочетании с документом "Общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими" (Общие технические руководящие принципы) (ЮНЕП, 2006d). В настоящем документе содержится более подробная информация о характере и путях образования отходов, состоящих из непреднамеренно произведенных ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД, содержащих их или загрязненных ими, для цели их выявления и регулирования.
5. В настоящем документе также упоминаются технические руководящие принципы по ПХД и технические руководящие принципы, касающиеся пестицидов, являющихся СОЗ, в тех случаях, когда рассматриваемая информация касается как непреднамеренно, так и преднамеренно производимых СОЗ.

В. Описание, производство и отходы

1. Описание

а) ПХДД и ПХДФ

6. ПХДД и ПХДФ представляют собой трехъядерные галогенизированные ароматические углеводороды, состоящие из двух бензольных колец, соединенных двумя атомами кислорода в случае ПХДД и одним атомом кислорода и одной углерод-углеродной связью со смежными углеродными атомами в случае ПХДФ. Основные структуры не содержащих хлор соединений приводятся на рис. 1 ниже.

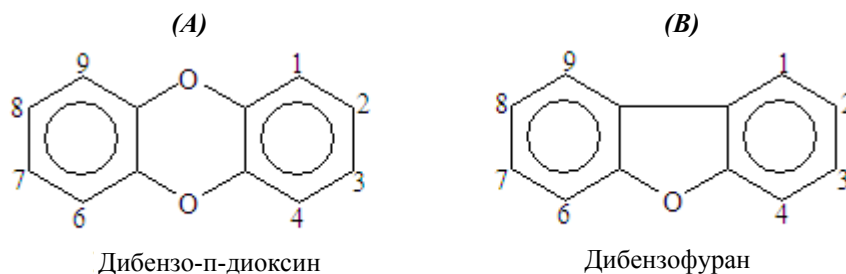


Рисунок 1. Структуры дибензо-*p*-диоксина (А) и дибензофурана (В)

7. Обе группы химических веществ могут иметь до восьми атомов хлора, присоединяемых к атомам углерода в соотношении 1 к 4 и 6 к 9. Химическое вещество, получаемое в результате замещения атомов хлора, представляет собой конгенер. Каждый конкретный конгенер отличается по числу и положению атомов хлора вокруг ароматических ядер. В общей сложности имеется 75 возможных конгенов ПХДД и 135 возможных конгенов ПХДФ. Наиболее широко изученным конгенером ПХДД и ПХДФ является 2,3,7,8-тетрахлордибензо-*p*-диоксин (ТХДД).

8. Считается, что конгенеры, имеющие до трех атомов хлора, не имеют особого значения с точки зрения токсикологического воздействия. Вместе с тем, считается, что 17 конгенов, атомы хлора которых замещены в положениях 2, 3, 7 и 8 (т.е. латеральные положения ароматических колец), представляют собой опасность для здоровья человека и окружающей среды. По мере увеличения числа замещаемых атомов хлора от 4 до 8, как правило, происходит значительное снижение токсикологического воздействия.

9. ПХДД и ПХДФ характеризуются весьма низкой растворимостью в воде, высокими коэффициентами разделения октанол-вода, низким давлением пара, отличаются высокой адсорбирующей способностью в отношении частиц и поверхностей и проявляют устойчивость при химическом и биохимическом разложении в естественных условиях. Соответственно, они являются стойкими веществами в окружающей среде, и их высокая степень растворимости в жировых тканях и присущая им стабильность обуславливают биоаккумуляцию и накопление этих соединений в пищевой цепи. Почти все 210 конгенов ПХДД и ПХДФ были обнаружены в выбросах, возникающих в ходе осуществления термических и промышленных процессов, и как следствие этого они присутствуют в виде смесей в таких экологических системах, как почвы, отложения, воздух, растения и низшие животные; вместе с тем, в силу их низкой растворимости в водной среде они едва ли могут быть обнаружены в воде и в основном представляют собой вещества, которые неподвижны в почвах.

10. ПХДД и ПХДФ, как правило, присутствуют в окружающей среде, биологических тканях и промышленных источниках в виде сложных смесей, и различные конгенеры существенно отличаются друг от друга по степени токсичности. Степень воздействия ПХДД и ПХДФ определяется в соотношении с 2,3,7,8-ТХДД, который представляет собой наиболее токсичное соединение диоксиновой группы. Такие показатели градации известны как коэффициенты токсической эквивалентности (КТЭ). Для того чтобы ПХДД или ПХДФ были включены в систему КТЭ, необходимо, чтобы они присоединялись к ячеистому арилу углеводородному (Ah) рецептору, проявляли опосредованные рецептором биохимические и токсические свойства, были стойкими и накапливались в пищевой цепи (ВОЗ, 1998). Для оценки потенциала токсичности определенной смеси ПХДД и ПХДФ концентрация по массе каждого конгенера умножается на его КТЭ, и путем сложения соответствующих показателей можно получить величину токсической эквивалентности (ТЭ) данной смеси.

11. Самый последний обзор КТЭ был проведен в 1998 году для Международной программы по химической безопасности Всемирной организации здравоохранения (МПХБ-ВОЗ) (Van der Berg et al., 1998). В рамках разработанной ВОЗ системы КТЭ показатель КТЭ в случае ТХДД составляет 1,0, величины же КТЭ других ПХДД и ПХДФ находятся в пределах от 1,0 до 0,0001. В систему КТЭ ВОЗ входят также те конгенеры ПХД, которые, как считается, проявляют свойства, характерные для диоксинов; их показатели КТЭ находятся в диапазоне величин от 0,1 до 0,00001. В рамках системы КТЭ ВОЗ выделены три различные группы: одна - для человека и других млекопитающих, а две других – соответственно для птиц и рыб. При оценке опасности для здоровья человека, безусловно, следует использовать показатели КТЭ, установленные для человека/млекопитающих.

12. Следует отметить, что в большинстве законодательных национальных норм используется ранее принятая международная система КТЭ (М-КТЭ), которая была создана в 1988 году Комитетом по проблемам современного общества, действующим при Организации Северо-Атлантического договора (КПСО/НАТО). Эта система М-КТЭ включает лишь 17 конгенов ПХДД и ПХДФ, в которых атомы хлора замещены в положениях 2, 3, 7 и 8, и сюда не входят подобные диоксином ПХД.

13. В соответствии с приложением С к Стокгольмской конвенции данные о концентрациях должны представляться с соблюдением самых последних международных стандартов начиная с принятой в 1998 году системы КТЭ ВОЗ.

б) ПХД

14. Информацию на этот счет см. в подразделе I.B.1 а) технических руководящих принципов, касающихся ПХД.

с) ГХБ

15. Информацию на этот счет см. в подразделе I.B.5 а) технических руководящих принципов по пестицидам, являющимся СОЗ.

2. Непреднамеренное производство

16. В соответствии со статьей 5 Стокгольмской конвенции Сторонам надлежит принимать меры, направленные на сокращение совокупных выбросов из антропогенных источников химических веществ, перечисленных в приложении С (Непреднамеренно производимые СОЗ: ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД), в целях их постоянной минимизации и, там где это осуществимо, - окончательной ликвидации.

а) ПХДД и ПХДФ

17. ПХДД и ПХДФ никогда не производились преднамеренным образом и не использовались в промышленных масштабах за исключением весьма небольших количеств, применяемых в аналитических и научных целях.

18. ПХДД и ПХДФ рассматриваются в качестве микропримесей, присутствующих в ряде химических продуктов. Они могут также присутствовать в виде побочных продуктов, непреднамеренно образующихся в ходе отдельных промышленных процессов и во время сжигания, главным образом при температурах между 200 и 650°C с пиковой температурой на уровне около 300°C. Соответственно, они могут образовываться в качестве нежелательных отходов, непреднамеренно производимых при осуществлении определенных процессов, в ходе которых углеродосодержащий материал нагревается в присутствии органических или неорганических хлорированных веществ (включая хлористый натрий, т.е. поваренную соль) при подаче кислорода или кислородосодержащих соединений. Эти процессы включают производство химических веществ, включая хлорфенолы/гербициды, такие как 2,4,5-трихлорфеноксиуксусная кислота (2,4,5-Т) и 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д), а также осуществление процессов сжигания при определенных условиях, характеризующихся температурой, временем пребывания, влажностью, присутствием катализатора и т.д.

19. ПХДД и ПХДФ могут также поступать в окружающую среду из других источников, в том числе в результате сжигания древесины и отходов в домашних условиях, возникновения лесных пожаров и образования выхлопных газов и табачного дыма.

б) ПХД

20. Выбросы ПХД могут также поступать из источников, связанных с процессами сжигания, когда имеет место неполное термическое разложение отходов по причине неправильной

эксплуатации печей для сжигания или осуществления процесса сжигания при температурах, не соответствующих установленным нормам, особенно когда речь идет о сжигании отходов на открытом воздухе или осуществлении иных процессов открытого сжигания отходов, т.е. в тех же условиях, которые могут привести к образованию выбросов ПХДД и ПХДФ.

с) ГХБ

21. ГХБ представляет собой непреднамеренно образующийся побочный продукт производства перхлорэтилена (также известного как тетрахлорэтилен, ПХЭ или ТХЭ), тетрахлорметана и в определенной степени трихлорэтилена. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе I.B.6 b) технических руководящих принципов по пестицидам, являющимся СОЗ.

22. Выбросы ГХБ могут также поступать из источников, связанных с процессами сжигания, когда имеет место неполное термическое разложение отходов по причине неправильной эксплуатации печей для сжигания или осуществления процесса сжигания при температурах, не соответствующих установленным нормам, особенно когда речь идет об открытом сжигании отходов, т.е. в тех же условиях, которые могут привести к образованию ПХДД и ПХДФ.

3. Отходы

23. Отходы, содержащие непреднамеренно произведенные ПХДД, ПХДФ, ПХД и ГХБ или загрязненные ими, встречаются в различной физической форме, включая:

- a) твердые вещества:
 - i) загрязненные грунты и наносы (участки, загрязненные в результате использования отдельных пестицидов (информацию на этот счет см. в подготовленном ЮНЕП "Унифицированном наборе инструментальных средств для идентификации и количественной оценки выбросов диоксинов и фуранов" (ЮНЕП, 2005), обработанной древесиной, вследствие осуществления открытого процесса сжигания и деятельности химических предприятий);
 - ii) загрязненная порода и горнорудные заполнители (поднятая горная порода, гравий, каменный лом, шлак и истощенные сланцы);
 - iii) загрязненный шлак (содержит промышленные химикаты, твердые вещества и жидкости);
 - iv) загрязненные твердые отходы (бумага, металлические изделия, пластмассы, пух, образующийся при измельчении автомобилей, окрашенные изделия, строительный мусор и т.д.);
 - v) зольный остаток и остаточные продукты функционирования воздухоочистительной системы, например, шлак и летучая зола, образующиеся в результате осуществления высокотемпературных процессов (печи для сжигания, электростанции, цементнообжигательные печи, вторичное металлургическое производство);
 - vi) осушенное оборудование с жидкими остатками (электротехническое, гидравлическое оборудование или теплообменные системы, двигатели внутреннего сгорания, оборудование, предназначенное для применения пестицидов);
 - vii) осушенные емкости с жидкими остатками (бочки из-под нефтепродуктов, пластмассовые бочки, пестицидные баллоны, резервуары для хранения);
 - viii) загрязненная древесина (загрязненная ПХД, пропитанная пестицидами);
 - ix) отходы кожевенного производства;
- b) жидкости:
 - x) загрязненные масла (содержащиеся в двигателях внутреннего сгорания и в электротехническом, гидравлическом или теплообменном оборудовании или изъятые из такого оборудования);
 - xi) отдельные пестицидные составы (гербициды, консерванты для древесины);
 - xii) смеси жидких органических отходов (краски, красители, масла, растворители);

- xiii) загрязненная техническая вода (промышленные стоки, вода, выделяемая газоочистными установками и стекающая с завес, закалочная вода, стоки);
- xiv) фильтрат со свалок.

24. Кроме того, в частях II и III приложения С к Конвенции перечислены категории источников, которые могут включать отходы, содержащие непреднамеренно производимые ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД или загрязненные ими. См. раздел В главы II ниже.

II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций

A. Базельская конвенция

25. В статье 1 (Сфера действия Конвенции) указаны виды отходов, подпадающие под действие Базельской конвенции. В подпункте 1 а) этой статьи описан двухэтапный процесс определения того, считаются ли те или иные "отходы" "опасными отходами", подпадающими под действие Конвенции: во-первых, отходы должны принадлежать к одной из категорий, указанных в приложении I к Конвенции (Категории веществ, подлежащих регулированию); и, во-вторых, отходы должны обладать по меньшей мере одним из свойств, перечисленных в приложении III к Конвенции (Перечень опасных свойств).

26. В приложении I указаны некоторые из видов отходов, которые могут содержать непреднамеренно произведенные ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или быть загрязненными ими. К их числу относятся:

- Y5 Отходы производства, получения и применения консервантов древесины
- Y6 Отходы производства, получения и применения органических растворителей
- Y8 Ненужные минеральные масла, не пригодные для первоначально запланированного применения
- Y9 Отходы в виде смесей и эмульсий масел/воды, углеводов/воды
- Y10 Ненужные вещества и продукты, содержащие полихлорированные бифенилы (ПХБ) и/или полихлорированные терфенилы (ПХТ) и/или полибромированные дифенилы (ПБД) и их примеси
- Y18 Остатки от операций по удалению промышленных отходов
- Y39 Фенолы; фенольные соединения, включая хлорфенолы
- Y41 Галогенизированные органические растворители
- Y42 Органические растворители, за исключением галогенизированных растворителей
- Y43 Любые материалы типа полихлорированного дибензофурана
- Y44 Любые материалы типа полихлорированного дибензо-п-диоксина
- Y45 Органогалогенные соединения, помимо веществ, указанных в настоящем приложении (например, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44)

27. Предполагается, что указанные в приложении I отходы обладают опасными свойствами, перечисленными в приложении III, как, например, H11 "Токсичные вещества (вызывающие затяжные или хронические заболевания)", H12 "Экотоксичные вещества" или H6.1 "Токсичные (ядовитые) вещества", если только в результате "национальных тестов" не было установлено, что они не обладают этими свойствами. Национальные тесты могут использоваться для идентификации конкретного опасного свойства, указанного в приложении III к Конвенции, до тех пор, пока это опасное свойство не будет определено в полном объеме. В настоящее время в рамках Базельской конвенции готовятся руководства по каждому опасному свойству, включенному в приложение III.

28. В перечне А приложения VIII к Конвенции описываются отходы, которые "характеризуются как опасные в соответствии с пунктом 1 а) статьи 1 этой Конвенции", хотя "их включение в приложение VIII не исключает возможности использовать приложение III (Опасные свойства) для доказательства того, что те или иные отходы не являются опасными" (приложение I, пункт b). В перечне В приложения IX перечислены отходы, которые "не являются отходами, подпадающими под действие пункта 1 а) статьи 1 этой Конвенции, если только они не содержат материал, фигурирующий в приложении I, в том объеме, при котором проявляется какое-либо из свойств, перечисленных в приложении III". К непреднамеренно

производимым ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД относятся следующие категории отходов, перечисленные в приложении VIII:

- A1180 Отходы электрических или электронных агрегатов или лом¹, содержащие такие компоненты, как аккумуляторы и другие батареи, включенные в перечень А, ртутные выключатели, стекло катодных трубок и другое активированное стекло и ПХД-конденсаторы, или загрязненные элементами, включенными в приложение I (например, кадмием, ртутью, свинцом, полихлорированными дифенилами), в той степени, в которой они могут обладать характеристиками, перечисленными в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В В1110)²
- A3180 Отходы, вещества и продукты, содержащие, состоящие из или загрязненные полихлорированными дифенилами (ПХД), полихлорированными терфенилами (ПХТ), полихлорированными нафталинами (ПХН) или полибромированными дифенилами (ПБД) или любыми другими полибромированными аналогами этих соединений, уровень концентрации которых составляет 50 мг/кг или более³
- A4110 Отходы, содержащие, состоящие из или загрязненные любым из нижеприведенных веществ:
- любой аналог полихлорированного дибензофурана;
 - любой аналог полихлорированного дибензо-п-диоксина.

29. В перечень А приложения VIII включен ряд отходов или категорий отходов, которые потенциально могут содержать непреднамеренно производимые ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или быть загрязненными ими, в том числе:

- A1090 Зола от сжигания изолированной медной проволоки
- A1100 Пыль и остатки в газовых очистных системах на медеплавильных установках
- A2040 Отходы гипса, возникающие в результате промышленных химических процессов, когда они содержат элементы, перечисленные в приложении I, в той степени, в которой проявляются опасные характеристики, перечисленные в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В [В2080])⁴
- A2060 Летучая зола электростанций, работающих на угле, содержащая вещества, включенные в приложение I, в концентрациях, достаточных для того, чтобы проявились характеристики, определенные в приложении III (см. соответствующую статью в перечне В В2050)⁵ – но допускается при изготовлении цемента и кирпичей
- A3020 Отходы минеральных масел, непригодные для их первоначального предполагавшегося использования
- A3040 Отходы термальных (теплопроводных) жидкостей
- A3070 Отходы фенола, соединений фенола, включая хлорфенол в форме жидкостей или осадков
- A3120 Пух – легкая фракция в результате измельчения

¹ В эту статью не включен лом электрогенераторов.

² Концентрация ПХД на уровне 50 мг/кг или более. В1110: Электрические и электронные агрегаты.

³ Норма в 50 мг/кг рассматривается на международном уровне в качестве практически применимой в отношении всех отходов. Однако во многих странах для отдельных видов отходов установлен более низкий нормативный уровень (например, 20 мг/кг).

⁴ В2080: Гипсовые отходы, возникающие в результате промышленных химических процессов, не включенные в перечень А.

⁵ В2050: Летучая зола электростанций, работающих на угле, не включенная в перечень А.

A3150	Отходы галоидированных органических растворителей
A3160	Остатки галоидированных и негалоидированных отходов неводной дистилляции, возникающие в результате осуществления операций по восстановлению органического растворителя
A4040	Отходы производства, получения и применения консервантов древесины ⁶
A4100	Отходы установок по регулированию промышленного загрязнения в результате очистки отходов газов, за исключением отходов, перечисленных в перечне В
A4150	Отходы химических веществ, возникающие в ходе научно-исследовательских работ или учебного процесса, природа которых еще не выявлена и/или которые являются новыми, и чье воздействие на здоровье и/или окружающую среду еще не известно
A4160	Отходы активированного угля, не включенные в перечень В (см. соответствующую статью в перечне В [B2060]) ⁷ .

30. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе II.A общих технических руководящих принципов.

В. Стокгольмская конвенция

31. В отношении СОЗ, которые непреднамеренно производятся в результате антропогенной деятельности, в статье 5 Конвенции (Меры по сокращению или ликвидации выбросов в результате непреднамеренного производства) предусматривается, что каждая Сторона должна принимать "меры, направленные на сокращение совокупных выбросов из антропогенных источников каждого из химических веществ, перечисленных в приложении С, в целях их постоянной минимизации и, там где это осуществимо, окончательного устранения". ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД перечислены в части I приложения С (Непреднамеренное производство).

32. В части II приложения С перечислены следующие категории промышленных источников, способных привести к сравнительно высокому уровню образования и выбросов непреднамеренно производимых ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД:

- a) установки для сжигания отходов, включая установки для совместного сжигания бытовых, опасных или медицинских отходов или осадка сточных вод;
- b) цементные печи для сжигания опасных отходов;
- c) производство целлюлозы с использованием элементарного хлора или образующих элементарный хлор химических веществ для отбеливания;
- d) следующие термические процессы в металлургической промышленности:
 - i) вторичное производство меди;
 - ii) агломерационные установки на предприятиях чугуночной и сталелитейной промышленности;
 - iii) вторичное производство алюминия;
 - iv) вторичное производство цинка.

33. В части III приложения С перечислены следующие категории источников, которые могут вызвать непреднамеренное образование и выброс ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД, в том числе:

- a) открытое сжигание отходов, включая сжигание мусорных свалок;
- b) термические процессы на предприятиях металлургической промышленности, не упомянутые в части II приложения С;

⁶ Эта статья не включает древесину, обработанную с помощью химических консервантов древесины.

⁷ B2060: Отходы активированного угля, не содержащие никакие вещества, указанные в приложении I, в той мере, в какой они проявляли бы свойства, перечисленные в приложении III, речь, например, идет об отходах угля, возникающих в результате обработки питьевой воды и процессов, связанных с пищевой промышленностью и производством витаминов.

- c) источники, связанные с процессами сжигания в домашних хозяйствах;
- d) сжигание ископаемых видов топлива в котлах коммунальной системы и в промышленных котлах;
- e) установки для сжигания древесины и других видов топлива из биомассы;
- f) конкретные процессы производства химических веществ, сопряженные с выбросом непреднамеренно образующихся стойких органических загрязнителей, прежде всего производство хлорфенолов и хлоранила;
- g) крематории;
- h) транспортные средства, прежде всего работающие на этилированном бензине;
- i) уничтожение туш животных;
- j) крашение (с использованием хлоранила) и отделка (при помощи экстрагирования щелочью) в текстильной и кожевенной промышленности;
- k) установки для переработки отслуживших свой срок автомобилей;
- l) обработка медных кабелей тлеющим огнем;
- m) предприятия по переработке отработанных масел.

34. В части V приложения С приводятся предназначенные для Сторон общие руководящие указания по наилучшим имеющимся методам и наилучшим видам природоохранной деятельности (НИМ/НПД), касающиеся предотвращения или сокращения выбросов непреднамеренно производимых СОЗ.

35. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе II.B общих технических руководящих принципов.

III. Положения Стокгольмской конвенции, подлежащие рассмотрению в сотрудничестве с Базельской конвенцией

A. Низкое содержание СОЗ

36. Надлежит временно применять следующие значения низкого содержания СОЗ:

- ПХД: 50 мг/кг⁸;
- ПХДД/ПХДФ: 15 мкг ТЭ/кг⁹;
- ГХБ: 50 мг/кг¹⁰.

Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе III.A общих технических руководящих принципов.

B. Уровни уничтожения и необратимого преобразования

37. Информацию на этот счет см. в разделе G главы IV ниже и в разделе IV.G общих технических руководящих принципов.

C. Методы удаления, относящиеся к экологически безопасным

38. Информацию на этот счет см. в разделе G главы IV ниже и в разделе IV.G общих технических руководящих принципов.

⁸ Определяется в соответствии с национальными или международными методами и нормами.

⁹ "ТЭ", о которой говорится в пункте 2 части IV приложения С к Стокгольмской конвенции, но лишь в отношении ПХДД и ПХДФ.

¹⁰ Определяется в соответствии с национальными или международными методами и нормами.

IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР)

A. Общие соображения: Базельская конвенция, Стокгольмская конвенция и Организация экономического сотрудничества и развития

1. Базельская конвенция

39. Одним из основных методов содействия внедрению ЭОР является подготовка и распространение технических руководящих принципов, таких, как настоящий документ и общие технические руководящие принципы. Дополнительная информация на этот счет приводится в подразделе IV.A.1 общих технических руководящих принципов.

40. Сторонам, разрабатывающим или пересматривающим национальную программу ЭОР, следует обращаться, в частности, к подготовленному в рамках Базельской конвенции документу, озаглавленному "Учебное пособие: подготовка национальных планов экологически обоснованного регулирования ПХД и оборудования, загрязненного ПХД" (ЮНЕП, 2003а).

2. Стокгольмская конвенция

41. Термин "экологически обоснованное регулирование" в Стокгольмской конвенции не определяется. Однако экологически безопасные методы удаления отходов, содержащих непреднамеренно производимые ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД или загрязненных ими, подлежат определению Конференцией Сторон во взаимодействии с соответствующими органами Базельской конвенции.

42. Сторонам следует обращаться к документу "Временное руководство по разработке национальных планов выполнения Стокгольмской конвенции" (ЮНЕП, 2003b).

3. Организация экономического сотрудничества и развития

43. Информацию об ЭОР в контексте Организации экономического сотрудничества и развития см. в подразделе IV.A.3 общих технических руководящих принципов.

B. Законодательно-нормативная основа

44. Сторонам Базельской и Стокгольмской конвенций следует проводить анализ национальных мер контроля, стандартов и процедур, в том числе относящихся к ЭОР, отходов, состоящих из ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД, содержащих их или загрязненных ими, с целью обеспечить их соответствие положениям конвенций и вытекающим из них обязательствам.

45. Кроме того, элементы нормативной основы, применимые к ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД, могли бы также включать следующие:

- a) природоохранное законодательство, устанавливающее регламентирующий режим, предельные уровни выбросов и показатели качества окружающей среды;
- b) требования, касающиеся транспортировки опасных материалов и отходов;
- c) технические характеристики тары, оборудования, контейнеров для насыпных грузов и хранилищ;
- d) техническое описание приемлемых методов анализа и отбора проб;
- e) общее требование о необходимости оповещения населения и рассмотрения предлагаемых правительством правил, политики, сертификатов допуска, лицензий, информации об инвентарных реестрах и данных о национальных выбросах;
- f) требования, касающиеся выявления и восстановления загрязненных участков;
- g) требования, касающиеся техники безопасности и гигиены труда;
- h) другие возможные законодательные меры, касающиеся предотвращения образования и минимизации отходов, составления инвентарного реестра и действий в экстренных ситуациях;
- i) требования, касающиеся необходимого использования НИМ/НПД в отношении технологий уничтожения СОЗ, содержащихся в опасных отходах, а также применительно к установкам для обработки и удаления отходов и свалкам; нормативные положения, устанавливающие ограничения на открытое сжигание СОЗ, содержащихся в бытовых отходах; и

нормативные положения, регулирующие удаление золы (включая удаление золы, образующейся в результате сжигания сельскохозяйственных отходов);

j) экологическая экспертиза новых установок, в отношении которых может быть рассмотрен вопрос об установлении предельных уровней выбросов ПХДД и ПХДФ.

46. Дополнительную информацию на этот счет см. в разделе IV.В общих технических руководящих принципов.

C. Предотвращение образования и минимизация отходов

47. И Базельская, и Стокгольмская конвенции нацелены на предотвращение образования и минимизацию отходов. Вопрос предотвращения образования и минимизации отходов в настоящее время рассматривается действующей при Стокгольмской конвенции Группой экспертов на наилучшим имеющимся методам и наилучшим видам природоохранной деятельности; в этой связи см. также проект документа "Руководящие принципы, касающиеся наилучших имеющихся методов, и предварительное руководство по наилучшим видам природоохранной деятельности, относящимся к статье 5 и приложению С к Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях" (ЮНЕП, 2006). Как ожидается, окончательный текст руководящих принципов будет принят Конференцией Сторон Стокгольмской конвенции в апреле/мае 2007 года.

48. Усилия, направленные на уменьшение образования и сокращения выбросов ПХДД и ПХДФ, по всей вероятности, также позволят уменьшить образование и выбросы непреднамеренно производимых ГХБ и ПХД, которые образуются в ходе этих же процессов.

49. Смешивание отходов, содержащих СОЗ, в количествах, превышающих установленный уровень низкого содержания СОЗ, с другими материалами исключительно с целью получения смеси с концентрацией СОЗ ниже этого уровня не является экологически безопасным. Вместе с тем смешивание материалов перед обработкой отходов может потребоваться для оптимальной эффективности обработки.

50. Дополнительную информацию на этот счет см. в пункте 6 и в разделе IV.С общих технических руководящих принципов, в "Унифицированном наборе инструментальных средств для идентификации и количественной оценки выбросов диоксинов и фуранов (Унифицированный набор инструментальных средств) (ЮНЕП, 2005) и в разработанном в рамках Стокгольмской конвенции проекте руководящих принципов по наилучшим имеющимся методам и наилучшим видам природоохранной деятельности, который упоминается в пункте 47 выше.

D. Выявление и инвентарные реестры

1. Выявление

51. ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД могут быть обнаружены в связи с функционированием следующих производств, оборудования и объектов (см. также части II и III приложения С к Стокгольмской конвенции):

- a) сжигание отходов;
- b) цементнообжигательные печи;
- c) целлюлозно-бумажное производство;
- d) предприятия металлургической промышленности;
- e) сжигание ископаемых видов топлива в котлах коммунальной системы и в промышленных котлах;
- f) производство и использование отдельных видов пестицидов;
- g) лом автотранспортных средств и рекуперация образующихся в результате этого материалов;
- h) осушенное оборудование с остатками жидкости (электротехническое, гидравлическое или теплообменное оборудование, двигатели внутреннего сгорания, оборудование, предназначенное для применения пестицидов, шредеры для автотранспортных средств и других потребительских товаров с истекшим сроком службы);
- i) осушенные емкости с остатками жидкости (бочки из-под нефтепродуктов, пластмассовые бочки, пестицидные баллоны, резервуары для хранения);

- j) окрашенные изделия, включая древесину, бетон и изоляционно-отделочные древесноволокнистые плиты);
- k) смеси жидких органических отходов (краски, красители, масла, растворители);
- l) обработанная или загрязненная древесина (загрязненная ПХД, пропитанная пестицидами);
- m) загрязненные грунты, наносы, порода и горнорудные заполнители);
- n) загрязненные твердые отходы, включая строительный мусор;
- o) загрязненный шлам;
- p) загрязненные масла (содержащиеся в двигателях внутреннего сгорания и электротехническом, гидравлическом или теплообменном оборудовании или изъятые из такого оборудования);
- q) загрязненная техническая вода (промышленные стоки, вода, выделяемая газоочистными установками и стекающая с завес, закалочная вода, стоки);
- г) сжигание на открытом воздухе и другие процессы открытого сжигания остаточных продуктов сельскохозяйственного производства, таких, как пожнивные остатки, жнивье и жмых;
- s) фильтрат со свалок.

52. Необходимо отметить, что даже технически грамотные лица не всегда в состоянии определить характер стока, вещества, контейнера или оборудования по виду или маркировке. Соответственно, информация о производстве и использовании и видах отходов, которая приводится в разделе В главы I настоящего документа, возможно, была бы полезна при идентификации ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД.

53. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.D.1 общих технических руководящих принципов.

2. Инвентарные реестры

54. Составить полный инвентарный реестр всех отходов, содержащих ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД или загрязненных ими, не представляется возможным, главным образом по причине диспергированного характера выбросов этих веществ.

55. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.D.2 общих технических руководящих принципов.

Е. Отбор проб, анализ и мониторинг

56. Общую информацию см. в разделе IV.E общих технических руководящих принципов.

1. Отбор проб

57. Информацию по отбору проб см. в подразделе IV.E.1 общих технических руководящих принципов.

58. Ниже приводятся типы материалов, которые, как правило, отбираются для анализа на содержание непреднамеренно произведенных ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД:

- a) дымовые газы, образующиеся в ходе высокотемпературных процессов, или отходящие газы, образующиеся при осуществлении процессов обработки;
- b) содержащие хлор химические вещества и пестициды, особенно хлорфенолы и их производные и другие хлорированные ароматические соединения;
- c) потребительские товары, которые, как известно, загрязнены ПХДД или ПХДФ, речь, например, идет об отбеленной химическими веществами бумаге, тканях, кожевенных изделиях и т.д.

2. Анализ

59. Информацию по анализу см. в подразделе IV.E.2 общих технических руководящих принципов.

60. Анализ ПХДД и ПХДФ, а также ГХБ и ПХД в качестве непреднамеренно производимых СОЗ отличается от анализа преднамеренно производимых СОЗ, поскольку, как правило,

концентрации, подлежащие определению, на много порядков ниже, чем в случае других СОЗ. Для этого требуется специальная квалификация и оборудование; например, для количественной оценки могут использоваться только масс-селективные детекторы. Для того чтобы получить приемлемые результаты с помощью международно признанных методов в случае отдельных видов материалов, таких, как выбросы дымовых газов, биологические образцы (человека, а также пищевых продуктов и растительности), требуется проведение масс-спектрометрии высокого разрешения для целей обнаружения указанных веществ.

3. Мониторинг

61. На объектах, предназначенных для обработки и ликвидации отходов, содержащих ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД или загрязненных ими, следует осуществлять соответствующие программы мониторинга. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.E.3 общих технических руководящих принципов.

F. Обращение с отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение

62. Общую информацию по вопросам обращения с отходами, их сбора, упаковки, маркировки, транспортировки и хранения см. в первых двух пунктах раздела F общих технических руководящих принципов.

1. Обращение

63. Информацию на этот счет см. подразделе IV.F.1 общих технических руководящих принципов.

2. Сбор

64. Значительная часть полного национального инвентарного реестра отходов, содержащих ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или загрязненных ими, может не быть идентифицирована соответствующим образом.

65. Расходы могут оказаться непомерно высокими, и национальным, региональным и муниципальным органам власти следует рассмотреть вопрос о разработке соответствующих схем сбора и удаления этих отходов в определенных ситуациях (см. главу IV, раздел I, подраздел 1 ниже о ситуациях, связанных с повышенным риском).

66. Что касается операций по сбору и пунктов сбора отходов, содержащих ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или загрязненных ими, следует обеспечить, чтобы обращение с такими отходами и их хранение осуществлялось отдельно от всех других отходов.

67. Ни при каких обстоятельствах временные хранилища собираемых отходов не должны становиться местами долговременного хранения отходов, содержащих ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или загрязненных ими.

68. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.F.2 общих технических руководящих принципов.

3. Упаковка

69. Отходы, содержащие ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или загрязненные ими, должны быть соответствующим образом упакованы до их хранения и транспортировки:

а) жидкие отходы должны помещаться в стальные бочки с двойной заглушкой или в другие предназначенные для этого контейнеры;

б) в правилах, регулирующих перевозку отходов, нередко указываются конкретные требования к емкостям (например, сталь 16 мм, внутреннее покрытие - эпоксидный состав); соответствию, контейнеры, используемые для хранения отходов, должны отвечать и требованиям, касающимся перевозки, учитывая возможность их использования в будущем для этой цели;

в) крупногабаритное осушенное оборудование может храниться без упаковки или упаковываться в большой контейнер (наружная изолирующая бочка) либо в плотную пластиковую оболочку, если есть опасность утечки;

г) мелкое оборудование, как содержащее жидкости, так и освобожденное от них, должно помещаться в бочки с абсорбирующим материалом. В одну бочку можно помещать большое число единиц мелкого оборудования при условии наличия в ней достаточного

количества абсорбента. Рассыпные абсорбенты можно приобрести у поставщиков специализированных товаров, связанных с техникой безопасности. Можно также использовать опилки, вермикулит или торфяной мох;

е) бочки и оборудование могут устанавливаться на поддонах для перемещения их вилочным автопогрузчиком или для хранения. До перемещения поддона бочки и оборудование должны быть зафиксированы на нем крепежными ремнями.

70. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.F.3 общих технических руководящих принципов.

4. Маркировка

71. Все контейнеры, содержащие ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или загрязненные ими, должны быть четко маркированы как этикеткой, предупреждающей об опасности, так и этикеткой, содержащей подробные сведения о соответствующем контейнере. Эти сведения включают данные о содержании контейнера (точное количество жидкости по весу или объему), о типе отходов, а также название объекта, с которого они были отправлены, для учета движения контейнеров, дату повторной упаковки, там где это имеет место, и имя и номер телефона ответственного лица.

72. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.F.4 общих технических руководящих принципов.

5. Транспортировка

73. Информацию см. в разделе IV.F.5 общих технических руководящих принципов.

6. Хранение

74. Порядок хранения содержащих ПХДД, ПХДФ, ГХБ и ПХД отходов должен быть аналогичен действующему в отношении других СОЗ, поскольку свойства и токсичность этих веществ примерно такие же, как и у СОЗ.

75. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.F.6 общих технических руководящих принципов.

G. Экологически безопасное удаление

1. Предварительная обработка

76. Особо важное значение имеют методы, используемые для выделения непреднамеренно производимых СОЗ из смеси отходов. К этим методам относятся промывка растворителем и термическая десорбция, поскольку в большинстве случаев отходы, загрязненные непреднамеренно произведенными СОЗ, представляют собой твердые вещества, такие, как летучая зола и другие остатки, образующиеся в результате очистки топочного газа. Важное значение может также иметь технология масляно-водяного разделения.

77. Дополнительную информацию на этот счет см. в подразделе IV.G.1 общих технических руководящих принципов.

2. Методы уничтожения и необратимого преобразования

78. Перечень методов уничтожения и необратимого преобразования см. в подразделе IV.G.2 общих технических руководящих принципов.

3. Другие способы удаления, применимые в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом

79. Информацию см. в подразделе IV.G.3 общих технических руководящих принципов.

4. Другие способы удаления при низком содержании СОЗ

80. Информацию см. в подразделе IV.G.4 общих технических руководящих принципов.

H. Восстановление загрязненных участков

81. Информацию см. в разделе IV.H общих технических руководящих принципов.

I. Техника безопасности и гигиена труда

82. Информацию см. в разделе IV.I общих технических руководящих принципов.

1. Ситуации, связанные с высоким риском

83. В настоящем подразделе не рассматриваются непреднамеренно производимые ГХБ и ПХД, поскольку весьма маловероятно, что они могут образовываться в концентрациях или объемах, превышающих те, которые имеют место в случае преднамеренного производства.

84. Дополнительную информацию о ситуациях, связанных с высоким риском, см. в подразделе IV.I.1 общих технических руководящих принципов. В случае ПХДД и ПХДФ возможные ситуации, связанные с высоким риском, могут быть характерны для:

- a) участков, на которых имеются остатки, образующиеся в результате функционирования воздухоочистных систем;
- b) участков, на которых имеются графитовые электроды;
- c) объектов, на которых осуществляется производство и применение хлорированных фенолов и их производных, а также в отношении шлама и других отходов, образующихся в ходе процессов с использованием элементарного хлора;
- d) потребления пищевых продуктов, загрязненных диоксинами.

85. Поскольку для любого объекта, где имеются ПХД, будут также характерны высокие концентрации ПХДФ, см. также раздел IV.I технических руководящих принципов, касающихся ПХД.

2. Ситуации, связанные с невысоким риском

86. Информацию о ситуациях, связанных с невысоким риском, см. в подразделе IV.I.2 общих технических руководящих принципов. В случае ПХДД и ПХДФ ситуации, связанные с невысоким риском, могут быть также характерны для объектов, на которых непреднамеренно производимые СОЗ имеются в низких концентрациях и небольших объемах.

J. Подготовка на случай чрезвычайных ситуаций

87. Должны быть разработаны планы действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с отходами, содержащими ПХДД, ПХДФ, ГХБ или ПХД или загрязненными ими, которые находятся на хранении, в процессе перевозки или на объектах по удалению. Дополнительная информация о планах действий в чрезвычайных ситуациях приводится в разделе IV.J общих технических руководящих принципов.

K. Участие общественности

88. Стороны Базельской и Стокгольмской конвенций должны обеспечить процесс широкого участия общественности. Дополнительная информация на этот счет приводится в разделе IV.K общих технических руководящих принципов.

Приложение

Литература

- ИМО, 2002. International Maritime Dangerous Goods Code. Доступно по адресу: www.imo.org.
- ЮНЕП, 2003. Учебное пособие: Подготовка национальных планов экологически обоснованного регулирования ПХД и оборудования, загрязненного ПХД. Доступно по адресу: www.basel.int.
- ЮНЕП, 2004а. Временное руководство по разработке национальных планов выполнения Стокгольмской конвенции. Доступно по адресу: www.pops.int/documents/guidance/.
- ЮНЕП, 2005. Унифицированный набор инструментальных средств для идентификации и количественной оценки выбросов диоксинов и фуранов, второе издание, февраль 2005 года. Доступно по адресу: www.pops.int или www.chem.unep.ch/pops/.
- ЮНЕП, 2006. Проект документа *Руководящие принципы, касающиеся наилучших имеющихся методов, и предварительное руководство по наилучшим видам природоохранной деятельности, относящимся к статье 5 и приложению С к Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях*. (Как ожидается, окончательный текст руководящих принципов будет принят Конференцией Сторон Стокгольмской конвенции в середине 2007 года.) Доступно по адресу: www.pops.int.
- ЮНЕП, 2006а. *Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), полихлорированных терфенилов (ПХТ) или полибромированных дифенилов (ПБД), содержащих их или загрязненных ими*.
- ЮНЕП, 2006б. *Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из пестицидов альдрина, хлордана, дильдрина, эндрина, гептахлора, гексахлорбензола (ГХБ), мирекса или токсафена или ГХБ в качестве промышленного химиката, содержащих их или загрязненных ими*.
- ЮНЕП, 2006с. *Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из 1,1,1-трихлор-2,2-бис(4-хлорфенил)этана (ДДТ), содержащих его или загрязненных им*.
- ЮНЕП, 2006д. *Общие технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими*.
- АОС, 2000. Draft exposure and health assessment for 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) and related compounds. Part III: *Integrated summary and risk characterization for 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) and related compounds*. EPA/600/P-00/001Bg. Washington D.C. NCEA Office of Research and Development, EPA.
- Van den Berg, M.; Birnbaum, L.; Bosveld, A. T. C.; Brunström, B.; Cook, P.; Feeley, M.; Giesy, J. P.; Hanberg, A.; Hasegawa, R.; Kennedy, S.W.; Kubiak, T.; Larsen, J. C.; van Leeuwen, F. X. R.; Liem, A. K. D.; Nolt, C.; Peterson, R. E.; Poellinger, L.; Safe, S.; Schrenk, D.; Tillitt, D.; Tysklind, M.; Younes, M.; Wærn, F.; Zacharewski, T., 1998. *Toxic equivalency factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and wildlife*. Environmental Health Perspectives 106, no. 12, pp. 775–792. Доступно по адресу: www.ehponline.org.
- ВОЗ, 1998. Assessment of the health risks of dioxins: re-evaluation of the tolerable daily intake (TDI). Executive summary of the WHO consultation, 25–29 May 1998, Geneva.