



БАЗЕЛЬСКАЯ КОНВЕНЦИЯ

Distr.: General  
13 July 2015

Russian  
Original: English

**Конференция Сторон Базельской конвенции  
о контроле за трансграничной перевозкой  
опасных отходов и их удалением  
Двенадцатое совещание  
Женева, 4-15 мая 2015 года  
Пункт 4 (b) (i) повестки дня**

**Вопросы, связанные с осуществлением Конвенции: научные и технические вопросы:  
технические руководящие принципы**

## **Технические руководящие принципы**

### **Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из перфтороктановой сульфоновой кислоты, ее солей и перфтороктанового сульфонилфторида, содержащих их или загрязненных ими**

#### **Записка секретариата**

Конференция Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением на своем двенадцатом совещании приняла, в решении БК-12/3 о технических руководящих принципах экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими, технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из перфтороктановой сульфоновой кислоты, ее солей и перфтороктанового сульфонилфторида, содержащих их или загрязненных ими, опираясь на проект технических руководящих принципов, содержащийся в документе UNEP/CHW.12/5/Add.3. Указанные выше технические руководящие принципы были подготовлены Канадой, как ведущей страной по данной работе, в тесной консультации с небольшой межсессионной рабочей группой по разработке технических руководящих принципов, касающихся отходов стойких органических загрязнителей и с учетом замечаний, полученных от Сторон и других субъектов, а также комментариев, предоставленных на девятом совещании рабочей группы открытого состава Базельской конвенции. В дальнейшем технические руководящие принципы были пересмотрены 9 апреля 2015 года с учетом замечаний, полученных от Сторон и других субъектов до 23 января 2015 года, а также выводов очного совещания небольшой межсессионной рабочей группы по разработке технических руководящих принципов, касающихся отходов стойких органических загрязнителей, которое состоялось 17-19 марта 2015 года в Оттаве (Канада) (см. документ UNEP/CHW.12/INF/10). Текст окончательной версии утвержденных технических руководящих принципов приводится в приложении к настоящей записке.

## **Приложение**

**Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из перфтороктановой сульфоновой кислоты, ее солей и перфтороктанового сульфонилфторида, содержащих их или загрязненных ими**

**Пересмотренная окончательная версия (15 мая 2015 года)**

## Содержание

Аббревиатуры и сокращения .....	5
Единицы измерения .....	5
<b>I. Введение .....</b>	<b>6</b>
A. Сфера охвата .....	6
B. Описание, производство, применение и отходы .....	6
1. Описание .....	6
(a) ПФОС .....	6
(b) Вещества, родственные ПФОС .....	7
(i) Соли ПФОС .....	7
(ii) ПФОСФ .....	8
2. Производство .....	8
(a) ПФОС .....	8
(b) Вещества, родственные ПФОС .....	9
(i) Соли ПФОС .....	9
(ii) ПФОСФ .....	9
3. Применение .....	9
(a) ПФОС .....	9
(b) Вещества, родственные ПФОС .....	10
(i) Соли ПФОС .....	10
(ii) ПФОСФ .....	10
4. Отходы .....	10
<b>II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций .....</b>	<b>12</b>
A. Базельская конвенция .....	12
B. Стокгольмская конвенция .....	14
<b>III. Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции .....</b>	<b>16</b>
A. Низкое содержание СОЗ .....	16
B. Уровни уничтожения и необратимого преобразования .....	16
C. Методы удаления, относящиеся к экологически обоснованным .....	16
<b>IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР) .....</b>	<b>16</b>
A. Общие соображения .....	16
B. Законодательно-нормативная основа .....	16
C. Предотвращение образования и минимизация отходов .....	17
D. Выявление отходов .....	17
1. Выявление .....	18
2. Инвентарные реестры .....	18
E. Отбор проб, анализ и мониторинг .....	19
1. Отбор проб .....	19
2. Анализ .....	20
3. Мониторинг .....	20
F. Обращение с отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение .....	20

1.	Жидкости и полужидкие материалы (т.е. сточные воды, фильтрат со свалок, шлам сточных вод, гидравлические жидкости и водные пленкообразующие пены) .....	21
2.	Твердые отходы (например, бытовые и потребительские текстильные изделия) .....	21
G.	Экологически безопасное удаление .....	22
1.	Предварительная обработка.....	22
2.	Методы уничтожения и необратимого преобразования .....	22
3.	Другие способы удаления, применимые в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом .....	22
4.	Другие способы удаления при низком содержании СОЗ.....	22
H.	Восстановление загрязненных участков.....	22
I.	Охрана здоровья и техника безопасности .....	22
1.	Ситуации, связанные с высоким риском.....	23
2.	Ситуации, связанные с низким риском .....	23
J.	Принятие мер в чрезвычайных ситуациях.....	23
K.	Участие общественности .....	23
<b>Annex: Bibliography.....</b>		<b>24</b>

## Аббревиатуры и сокращения

КАС	Служба подготовки аналитических обзоров по химии
ПТФЭ	политетрафторэтилен
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ПФБС	перфторбутановый сульфонат
ПФС (ПФАВ)	перфторированные соединения (перфторалкильные вещества)
ПФОК	перфтороктановая кислота
ПФОС	перфтороктановая сульфоновая кислота
ПФОСА	перфтороктановый сульфонамид
ПФОСФ	перфтороктановый сульфонилфторид
РГОС	Рабочая группа открытого состава (Базельской конвенции)
СОЗ	стойкий органический загрязнитель
ЭХФ	электрохимическое фторирование
АООС	Агентство по охране окружающей среды (Соединенные Штаты Америки)
ЭОР	экологически обоснованное регулирование
ФОСА	алкила перфтороктановый сульфонамид
ФОСЭ	алкила перфтороктановый сульфонамид-этанол
ПЭНД	полиэтилен низкого давления
ИСО	Международная организация по стандартизации
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию

## Единицы измерения

Мг	мегаграмм (1000 кг или 1 тонна)
мг	миллиграмм мл
мг/кг	миллиграмм на килограмм. Соответствует миллионной доле по массе

## I. Введение

### A. Сфера охвата

1. Во исполнение ряда решений, принятых в рамках двух многосторонних природоохранных соглашений, касающихся химических веществ и отходов<sup>1</sup>, в настоящих технических руководящих принципах представлено руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР) отходов, состоящих из перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС), ее солей и перфтороктанового сульфонилфторида (ПФОСФ), содержащих их или загрязненных ими.
2. В 2009 году ПФОС, ее соли и ПФОСФ были включены в приложение В к Стокгольмской конвенции поправкой, которая вступила в силу в 2010 году.
3. Наряду с ПФОС, ее солями и ПФОСФ, в настоящих технических руководящих принципах рассматриваются и другие родственные ПФОС вещества, которые являются прекурсорами ПФОС. В руководящих принципах термин «родственные ПФОС вещества» (также известные как прекурсоры) относится к веществам, которые содержат углеродную цепь или функциональную группу ПФОС (определяемые как  $C_8F_{17}SO_2$  или  $C_8F_{17}SO_3$ ) и которые могут разлагаться с образованием ПФОС в окружающей среде или произведены с использованием ПФОСФ в качестве исходного или промежуточного материала. Охват этих химических веществ обеспечивается путем включения в Стокгольмскую конвенцию ПФОСФ.
4. Настоящий документ следует использовать совместно с «Общими техническими руководящими принципами экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей, содержащих их или загрязненных ими» (UNEP, 2015), далее именуемыми «общими техническими руководящими принципами». Общие технические руководящие принципы предназначены для использования в качестве «зонтичного» руководства по ЭОР отходов, состоящих из стойких органических загрязнителей (СОЗ), содержащих их или загрязненных ими, и обеспечивают более подробную информацию о характере и сфере распространения отходов, состоящих из ПФОС и родственных ПФОС веществ, содержащих их или загрязненных ими, для целей их выявления и регулирования.
5. Кроме того, применение ПФОС в составе пестицидов более подробно рассматривается в технических руководящих принципах экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из пестицидов: альдрина, альфа-гексахлорциклогексана, бета-гексахлорциклогексана, хлордана, хлордекона, дильдрина, эндрина, гептахлора, гексахлорбензола, линдана, мирекса, пентахлорбензола, перфтороктановой сульфоновой кислоты, технического эндосульфана и родственных ему изомеров, или токсафена или гексахлорбензола в качестве промышленного химического вещества, содержащих их или загрязненных ими (UNEP, 2015a).

### B. Описание, производство, применение и отходы

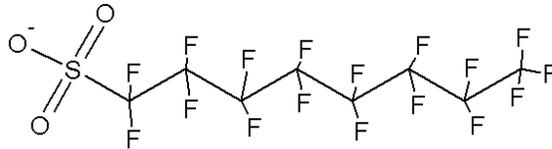
#### 1. Описание

##### (a) ПФОС

6. ПФОС<sup>2</sup> представляет собой полностью фторированный анион, обычно используемый в виде соли или включаемый в состав более крупных полимеров. Фторированные химические вещества, такие как ПФОС, содержат атомы углерода, полностью насыщенные фтором. Сила связей между углеродом и фтором (C-F) обуславливает исключительную стабильность перфторированных соединений (ПФС) и наделяет их отличительными свойствами.
7. Хотя ПФОС может существовать в форме аниона, кислоты и соли, наиболее распространенной в окружающей среде и в организме человека формой является анион ПФОС (Environment Canada, 2006). Базовое строение аниона ПФОС показано на рисунке 1 ниже; он имеет молекулярную формулу  $C_8F_{17}SO_3$ .

<sup>1</sup> Решения БК-10/9 и БК-11/3 и БК-12/5 Конференции Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением; решения РГОС-8/5 и РГОС-9/3 Рабочей группы открытого состава Базельской конвенции; и решений СК-4/17, СК-5/9 и СК-6/11 Конференции Сторон Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях.

<sup>2</sup> Перфтороктановый сульфонат (ПФОС) в виде аниона не имеет собственного номера КАС. Исходная сульфоновая кислота имеет зарегистрированный номер КАС (КАС № 1763-23-1). Для целей настоящих руководящих принципов термин ПФОС используется для описания исходной сульфоновой кислоты, внесенной в Стокгольмскую конвенцию.

**Рис. 1.** Структурная формула аниона ПФОС.

8. ПФОС является стойким веществом и обладает способностью к биоаккумуляции и биомагнификации. Типичная для многих других хлорированных СОЗ, которые являются липофильными, «классическая» схема распределения в жировых тканях для веществ на основе ПФОС нехарактерна. Вместо этого, в организме вещества ПФОС связываются с белками в крови (UNEP, 2007) и в печени (Luebker et al., 2002). В окружающей среде ПФОС, как правило, адсорбируется в осадочные отложения или ил, или же связывается с частицами в толще воды.

**(b) Вещества, родственные ПФОС**

9. Термин «родственное ПФОС вещество» используется в настоящих руководящих принципах в отношении какого-либо вещества, содержащего функциональную группу ПФОС, которое может разлагаться в окружающей среде с образованием ПФОС. Поскольку родственные ПФОС вещества считаются прекурсорами ПФОС, предполагается, что эти вещества имеют те же характеристики СОЗ, что и ПФОС.

10. Большинство родственных ПФОС веществ представляют собой полимеры с высоким молекулярным весом, в которых ПФОС является лишь одной из составных частей (ОЕСД, 2002). Понятие связанных с ПФОС веществ в разных контекстах трактуется не вполне одинаково, и на сегодняшний день списков таких веществ существует несколько; они содержат различные количества родственных ПФОС веществ, считающихся потенциально способными расщепляться с образованием ПФОС.

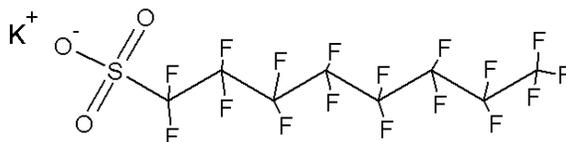
11. Объем информации о разложении родственных ПФОС веществ с образованием ПФОС ограничен. Предполагается, тем не менее, что родственные ПФОС вещества разлагаются вследствие воздействия бактерий, и ожидается, что со временем все родственные ПФОС вещества разложатся в окружающей среде до ПФОС (Environment Canada, 2006). Поэтому было широко признано, что все родственные ПФОС вещества в конечном итоге внесут вклад в нагрузку на окружающую среду, обусловленную ПФОС.

12. Несколько родственных ПФОС веществ считаются летучими и могут через атмосферу переноситься от источников в отдаленные районы. Объем информации о механизмах переноса и путях переноса в атмосфере на большие расстояния ограничен, однако предполагается, что перенос родственных ПФОС веществ может быть одной из причин присутствия ПФОС вдали от крупных источников, например, в канадской Арктике (UNEP, 2006; Environment Canada, 2006).

**(i) Соли ПФОС**

13. Соль ПФОС — это вещество, родственное ПФОС и имеющее потенциал разложения в окружающей среде с образованием ПФОС. ПФОС широко используется в форме обычной соли. К примерам использования ПФОС в качестве обычных солей относятся: перфтороктановый сульфат калия (№ КАС: 2795-39-3); перфтороктановый сульфат лития (№ КАС: 29457-72-5); перфтороктановый сульфат аммония (№ КАС: 29081-56-9); перфтороктановый сульфат диэтанол-аммония (№ КАС: 70225-14-8); перфтороктановый сульфат тетраэтиламмония (№ КАС: 56773-42-3); перфтороктановый сульфат дидецилдиметиламмония (№ КАС: 251099-16-8)

14. Базовое строение калийной соли ПФОС показано на рисунке 2 ниже и соответствует молекулярной формуле  $C_8F_{17}SO_3K$ .

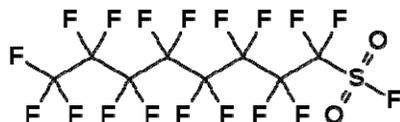
**Рис. 2.** Структурная формула калийной соли ПФОС

**(ii) ПФОСФ**

15. ПФОСФ (КАС №: 307-35-7) - это основной промежуточный реагент в процессе химического синтеза ПФОС и родственных ему веществ. ПФОСФ может разлагаться с образованием ПФОС (UNEP, 2006).

16. Базовое строение ПФОСФ показано на рисунке 3 ниже и соответствует молекулярной формуле  $C_8F_{17}SO_2F$ .

**Рисунок 3.** Структурная формула ПФОСФ

**2. Производство**

17. Стороны Стокгольмской Конвенции должны ограничить производство ПФОС, ее солей и ПФОСФ, если они не уведомили секретариат о своем намерении производить эти вещества для приемлемой цели или в рамках конкретного исключения, предусмотренного в части I приложения В к Конвенции. Информация о производстве ПФОС, ее солей и ПФОСФ, приводится в реестрах приемлемых целей и конкретных исключений Стокгольмской конвенции, опубликованных на веб-сайте конвенции ([www.pops.int](http://www.pops.int)). Информацию о статусе ратификации Сторонами поправки, которая включает ПФОС, ее соли и ПФОСФ, в Стокгольмской конвенции можно найти на веб-сайте Сборника договоров ООН (<https://treaties.un.org/>).

18. ПФОС, ее соли и ПФОСФ все еще производятся для приемлемых целей и в рамках исключений, предусмотренных в части I приложения В к Стокгольмской конвенции, например, для изготовления огнегасящих пен, приманок для насекомых, фотолитографии и авиационных гидравлических жидкостей.

19. Фактическое производство ПФОС и родственных ей веществ не может быть точно подсчитано и подтверждено в связи с отсутствием во многих странах отчетности об их производстве и точных оценок объема родственных веществ, разлагающихся до ПФОС. Также неясно, относятся ли некоторые из указанных величин только к ПФОС, только к ПФОСФ или ко всем родственным ПФОС веществам (Wang et al., 2009). Сообщалось, что ПФОС, ее калийные и аммонийные соли, а также ПФОСФ производились в 2008 году (OECD, 2011).

20. См. ниже в таблице 1, что касается обзора производства, применения ПФОС и родственных ей веществ и их высвобождения в окружающую среду.

**(a) ПФОС**

21. Все промышленные производные ПФОС готовятся из ПФОСФ. Осново-катализируемый гидролиз ПФОСФ приводит к образованию ПФОС или родственных ей солей (Lehmle, 2005). Следует отметить, что промышленное производство ПФОСФ дает около 25 процентов ПФОС в виде линейных или разветвленных изомеров.

22. О существовании природных источников ПФОС данных нет, и ее присутствие в окружающей среде связано исключительно с антропогенной деятельностью (Key et al., 1997). ПФОСФ используется в качестве промежуточного соединения для коммерческого производства ПФОС путем гидролиза (Lehmle, 2005). ПФОС также может образовываться из родственных ПФОС веществ при разложении в окружающей среде под воздействием микробов или в результате обмена в крупных организмах (Keml and Swedish EPA, 2004).

23. Хотя в период с 2003 года по 2008 год ПФОС производилась в Азии (Lim et al., 2011), а также в некоторых развитых странах, с 2002 года объем ее производства существенно сократился, в основном вследствие добровольной поэтапной ликвидации ПФОС компаниями «ЗМ», который начался с 2000 года. В 2008 году сообщалось, что ПФОС по-прежнему производится (OECD, 2011). В 2011 году производство ПФОС было зарегистрировано только в Китае (Lim et al., 2011).

24. ПФОС также образуется из родственных ПФОС веществ. Однако, скорость и степень образования ПФОС из родственных ПФОС веществ в настоящее время неизвестны. Поэтому оценка вклада родственных ПФОС веществ в нагрузку на окружающую среду, обусловленную ПФОС, не представляется возможной (UNEP, 2007).

**(b) Вещества, родственные ПФОС**

25. До 2002 года в мире ежегодно производилось приблизительно 4500 Мг родственных ПФОС веществ. После этого некоторые производители перешли к использованию альтернативных продуктов на основе фтора, таких как теломерные спирты и перфторбутановый сульфонат (ПФБС) (Pistocchi and Loos, 2009).

**(i) Соли ПФОС**

26. Соли ПФОС получают при реакции ПФОС с основаниями. Например, ее реакция с гидроксидом калия приводит к образованию перфтороктанового сульфоната калия (Lehmler, 2005). В 2008 году сообщалось, что аммонийные и калиевые соли ПФОС по-прежнему производятся для применения в коммерческих изделиях и производственных процессах (OECD, 2011).

**(ii) ПФОСФ**

27. ПФОСФ производится посредством электрохимического фторирования октансульфонилфторида, в ходе которого органическое сырье диспергируют в жидком безводном фтористом водороде, а через раствор пропускают электрический ток, что приводит к замещению содержащихся в молекуле атомов водорода (Brooke et al., 2004).

28. До 2002 года, когда начался поэтапный отказ от всей связанной с ПФОС продукции, компания «ЗМ» была крупнейшим в мире производителем ПФОСФ (Paul et al., 2009). Общий объем промышленного производства ПФОСФ в период 1970-2002 годов оценивался в 122 500 Мг, из которых на долю компании «ЗМ» приходилось 96 000 Мг. Крупнейшие производственные площадки располагались в Соединенных Штатах (Декейтер, Алабама) и Бельгии (Антверпен).

**3. Применение**

29. Стороны Стокгольмской конвенции должны прекратить применение ПФОС, ее солей и ПФОСФ, за исключением случаев, когда они уведомляют секретариат о своем намерении применять их для приемлемой цели или в рамках конкретного исключения, предусмотренного в части I приложения В к Конвенции. Информация о применении ПФОС, ее солей и ПФОСФ в настоящее время, приводится в реестрах приемлемых целей и конкретных исключений Стокгольмской конвенции, опубликованных на веб-сайте конвенции ([www.pops.int](http://www.pops.int)). Информацию о статусе ратификации Сторонами поправки, которая включает ПФОС, ее соли и ПФОСФ, в Стокгольмской конвенции можно найти на веб-сайте Сборника договоров ООН (<https://treaties.un.org/>).

30. ПФОС, ее соли и ПФОСФ все еще производятся для приемлемых целей и в рамках исключений, предусмотренных в части I приложения В к Стокгольмской конвенции, в том числе, для изготовления огнегасящих пен, приправ для насекомых, фотолитографии и авиационных гидравлических жидкостей.

31. ПФОС и родственные ей вещества обладают такими свойствами, как тепло- и кислотостойкость, а также гидро- и липофобность (то есть, способность отталкивать воду и жир). Благодаря этим характеристикам они находят широкое применение в потребительских товарах и промышленных процессах, таких как производство полимеров, поверхностно-активных веществ, смазывающих веществ, пестицидов, покрытия для текстильных изделий, антипригарного покрытия, устойчивой к загрязнению пропитки, упаковки пищевых продуктов и огнегасящих пен (Wang et al., 2013).

32. В таблице 1 ниже представлен обзор производства, применения ПФОС и родственных ей веществ и их высвобождения в окружающую среду.

**(a) ПФОС**

33. В 2000 году приблизительно 2160 Мг (или 48 процентов от общего объема производства) ПФОС было использовано для обработки одежды и кожи, ткани, обивки и ковровых покрытий в целях придания им грязе-, жиро- и водоотталкивающих свойств. Приблизительно 1490 Мг (33 процента от общего объема) было произведено для защитной пропитки бумажных изделий, и примерно 891 Мг (18 процентов от общего объема) - для применения в промышленности, например, в качестве поверхностно-активного вещества в горнорудной и нефтяной отрасли; агента, осаждающего кислотные пары в ваннах для травления электронных компонентов и нанесения гальванических покрытий, для фотолитографии, производства химикатов для электронной промышленности и фотопленки (OECD, 2002).

**(b) Вещества, родственные ПФОС**

34. Родственные ПФОС вещества используются в качестве поверхностно-активных агентов. Благодаря своей стойкости они хорошо подходят для обработки поверхностей, подвергающихся воздействию высоких температур, сильных кислот или оснований.

35. С тех пор как в 2000 году компания «3М» объявила о намерении прекратить производство родственных ПФОС веществ, в Соединённом Королевстве и Европейском союзе схемы применения ПФОС в целом изменились, и пользователи начали применять альтернативные вещества, обеспечивающие аналогичные функции (Brooke et al, 2004).

36. До поэтапной ликвидации большинства продуктов, содержащих ПФОС, компанией «3М», родственные ПФОС вещества использовались в таких областях, как обработка ковровых покрытий, кожи и одежды, текстильных изделий и обивочных материалов, бумаги и упаковки, производство лакокрасочных материалов и добавок, промышленных и бытовых чистящих средств, пестицидов (в том числе инсектицидов). Было подтверждено, что применение родственных ПФОС веществ продолжается в отрасли нанесения гальванических покрытий, фотографической, авиационной промышленности, производстве полупроводников и фотолитографии, а также в производстве огнегасящих пен (Brooke et al., 2004; FOEN, 2009).

**(i) Соли ПФОС**

37. Различные соли ПФОС использовались, а в некоторых случаях используются до сих пор в ряде областей применения, в том числе в качестве поверхностно-активных веществ (ПАВ) в огнезащитных пенах; ПАВ в щелочных моющих средствах; эмульгаторов в полироли для твердых напольных покрытий; осаждающих агентов при нанесении гальванических покрытий; ПАВ для кислотного травления печатных плат; активных ингредиентов пестицидов в приманках для муравьев и жуков (Brooke et al., 2004).

**(ii) ПФОСФ**

38. ПФОСФ используется в качестве основного промежуточного реагента в процессе синтеза ПФОС и родственных ПФОС веществ.

**4. Отходы**

39. Необходимо принимать меры, направленные на регулирование потоков отходов, являющихся важными с точки зрения объема и концентрации, с целью устранения, уменьшения и контроля нагрузки на окружающую среду, создаваемой ПФОС, которая образуется в результате деятельности по обращению с отходами. В этой связи признается следующее:

(a) ПФОС и родственные ей вещества, вероятно, попадают в окружающую среду в течение всего их жизненного цикла (производство, включение в состав продукта, использование потребителем и утилизация, в том числе рециркуляция);

(b) деятельность по регулированию отходов была определена в качестве одного из путей, которым ПФОС и родственные ей вещества могут попадать в окружающую среду, главным образом в составе промышленных и бытовых сбросов сточных вод в поверхностные воды и в составе фильтрата со свалок;

(c) отходы могут содержать различные концентрации ПФОС и родственных ей веществ в зависимости от количества, в котором эти вещества изначально присутствовали в определенных продуктах и количества высвобождения при использовании продукта и на этапе обращения с отходами;

(d) основными экологическими средами, в которых распространяется ПФОС и родственные ей вещества, образующиеся вследствие обращения с отходами, являются вода, отложения и почвы;

(e) в отношении отходов, загрязненных ПФОС и родственными ей веществами, следует учитывать некоторые важные соображения, касающиеся больших объемов таких отходов и высокого потенциала их воздействия, например, в случае загрязнения сточных вод.

40. Отходы, состоящие из ПФОС или родственных ей веществ, содержащие их или загрязненные ими, встречаются в различной физической форме, включая:

(a) твердые старые запасы ПФОС и родственных ей веществ в оригинальной упаковке, которые более не пригодны для использования вследствие истечения срока их годности или порчи упаковки;

(b) почву и осадочные отложения;

- (c) твердые отходы (упаковочные материалы пищевой промышленности, бумага, текстиль, кожа, резина и ковровые покрытия);
- (d) отходы производства фторированных химических веществ;
- (e) оборудование для пожаротушения;
- (f) промышленные и коммунальные сточные воды;
- (g) твердые остатки после очистки сточных вод, например, при очистке активированным углем;
- (h) ил, в том числе шлам сточных вод;
- (i) фильтрат со свалок;
- (j) жидкие промышленные и бытовые чистящие средства; и
- (k) капельные жидкости (авиационные гидравлические жидкости).

41. К потокам отходов, являющимся важными с точки зрения потенциального объема или концентрации, относятся:

- (a) шлам и сточные воды предприятий по нанесению гальванических покрытий и изготовлению фотографических материалов;
- (b) шлам и сточные воды коммунальных очистных сооружений;
- (c) фильтрат со свалок;
- (d) кожа и обивочные материалы;
- (e) ковровые покрытия;
- (f) оборудование, содержащее огнезащитные пены;
- (g) гидравлические жидкости; и
- (h) старые запасы.

42. Отходы ПФОС могут образовываться в результате широкого разнообразия применения, на различных этапах жизненного цикла ПФОС и через разную выделяющую среду. Знание выделяющей среды определяет анализ и выбор методов, которые могут потребоваться при обращении с этими отходами. В таблице 1 приведен обзор производства и применения ПФОС и родственных ей веществ и их высвобождения в окружающую среду.

**Таблица 1.** Обзор производства и применения ПФОС и родственных ей веществ и их высвобождения в окружающую среду (взято из KemI and Swedish EPA, 2004; и Lim et al., 2011)

Группа	Применявшиеся вещества	Виды использования	Конечные продукты	Носители (среда высвобождения)
Производство химических веществ	ПФОСФ, перфтороктановый сульфонамид (ПФОСА), n-алкила перфтороктановый сульфонамид-этанол (ФОСЭ)	Синтез химических веществ	Промежуточные химические вещества	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отходы жидких промышленных и бытовых чистящих средств</li> <li>• Ил</li> <li>• Воздух</li> </ul>
Обработка поверхностей	спирты, силаны, алкоксилаты, сложные эфиры жирных кислот, адипаты, уретаны, акрилаты, сложные полиэфирсы, сополимеры ФОСЭ	Обработка	Одежда/текстиль	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Твердые отходы</li> <li>• Фильтрат со свалок</li> <li>• Очистка сточных вод</li> <li>• Ил</li> <li>• Воздух</li> </ul>
			Ткань/обивка	
			Ковровые покрытия	
	Внутренняя отделка автомобилей			
	Обработка металла и стекла	Металл/стекло		
	Перечисленное выше, включая амфотерные соединения ПФОС	Обработка кожаных изделий (для отгаливания воды/жира/растворителей)	Кожа	

Группа	Применявшиеся вещества	Виды использования	Конечные продукты	Носители (среда высвобождения)
Пропитка бумаги	Акрилаты ФОСЭ Сополимеры ФОСЭ Фосфатные эфиры ФОСЭ	Отталкивание воды/жира/растворителей	Тарелки и контейнеры для пищевых продуктов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Твердые отходы</li> <li>• Фильтрат со свалок</li> <li>• Воздух</li> </ul>
			Сумки и оберточные материалы	
			Складные коробки	
			Контейнеры	
			Безуглеродные формы	
Бумага для изготовления трафаретов				
Применение в качестве специализированных реагентов	Полученные на основе ПФОС соли калия ( $K^+$ ), лития ( $Li^+$ ), диэтаноламина (ДЭА) и аммония ( $NH_4^+$ )	Осаждающие агенты	Ванные для нанесения гальванических покрытий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отходы жидких промышленных и бытовых чистящих средств</li> <li>• Сточные воды</li> <li>• Ил</li> <li>• Воздух</li> </ul>
		детергенты	Поверхностно-активное вещество в огнегасящих пенах	
			Поверхностно-активное вещество в щелочных чистящих средствах	
			Поверхностно-активные вещества для шахт и нефтяных скважин	
		Чистящие средства	Очистители зубных протезов	
			Шампуни	
			Пятновыводители для ковровых покрытий	
	Воски и мастики	Антиадгезионные агенты для обработки литейных форм		
		Эмульгаторы в восках и мастиках для пола		
	Лакокрасочные материалы	Добавки к лакокрасочным материалам		
		Фотография	Антистатические средства; поверхностно-активные вещества для бумаги, пленки, фотографических пластин	
	карбоксилаты N-алкила перфтороктанового сульфонида (ФОСА)	Фотолиитография	Покрытия для полупроводников с антибликовым покрытием	
		Амиды ФОСА	Пестициды/ Инсектициды	
Амины ПФОС	Ловушки для муравьев (активный ингредиент)			
Оксазолидоны ФОСА	Виды применения в медицине	Водоустойчивый гипс/повязки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Запасы старых химических веществ</li> <li>• Сточные воды</li> <li>• Ил</li> <li>• Воздух</li> </ul>	
		Гидравлические жидкости	Гидравлические агенты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отходы жидких промышленных и бытовых чистящих средств</li> <li>• Ил</li> </ul>
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Капельные жидкости</li> </ul>

## II. Соответствующие положения Базельской и Стокгольмской конвенций

### A. Базельская конвенция

43. 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).

44. В приложениях I и II Базельской конвенции указаны некоторые из видов отходов, которые могут содержать ПФОС и родственные ей вещества или быть загрязненными ими. К ним относятся:

(а) Y4: отходы производства, получения и применения биоцидов и фитофармацевтических препаратов;

- (b) Y16: отходы производства, получения и применения фотохимикатов или материалов для обработки фотоматериалов;
- (c) Y17: отходы обработки металлических и пластмассовых поверхностей;
- (d) Y18: остатки от операций по удалению промышленных отходов;
- (e) Y45: органогалогенные соединения, помимо веществ, указанных в настоящем приложении (например, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44);
- (f) Y46: отходы, собираемые из жилищ.

45. Предполагается, что перечисленные в приложении I отходы обладают одним или несколькими опасными свойствами, перечисленными в приложении III, которые могут включать H6.1 «Токсичные (ядовитые) вещества», H11 «Токсичные вещества (вызывающие затяжные или хронические заболевания)», H12 «Экотоксичные вещества» или H13 (вещества, способные после удаления приводить к образованию материалов, которые обладают опасными характеристиками) - если только в результате «национальных тестов» не было установлено, что они не обладают такими свойствами. Национальные тесты могут использоваться для идентификации конкретного опасного свойства, указанного в приложении III, до тех пор, пока это опасное свойство не будет определено в полном объеме. Конференцией Сторон Базельской конвенции на ее шестом и седьмом совещаниях были на временной основе приняты руководства по опасным свойствам H11, H12 и H13, включенным в приложение III.

46. В перечне А приложения VIII описываются отходы, которые «характеризуются как опасные в соответствии с пунктом 1 (а) статьи 1 этой Конвенции», хотя «их включение в это приложение не исключает возможности использовать приложение III (перечень опасных свойств) для доказательства того, что те или иные отходы не являются опасными» (приложение I, пункт (b)). В перечень А приложения VIII включен ряд отходов или категорий отходов, которые потенциально могут содержать ПФОС или родственные ей вещества или быть загрязненными ими, в том числе:

- (a) A3120: пух - легкая фракция в результате измельчения;
- (b) A4030: отходы производства, получения и использования биоцидов и фитофармацевтических средств, включая отходы пестицидов и гербицидов, не соответствующие спецификации, с просроченным сроком годности<sup>3</sup> или не пригодные для первоначально запланированного применения;
- (c) A4060: отходы в виде смесей и эмульсий масел/воды, углеводов/воды;
- (d) A4130: отходы упаковок и контейнеров, содержащие вещества, перечисленные в приложении I, в концентрациях, достаточных для проявления опасных характеристик, определенных в приложении III;
- (e) A4140: отходы, состоящие из или содержащие химические вещества, не соответствующие спецификации или с просроченным сроком годности, соответствующие категориям, определенным в приложении I, и проявляющие характеристики опасности, определенные в приложении III;
- (f) A4160: отходы активированного угля, не включенные в перечень В (см. соответствующую статью в перечне В B2060).

47. 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. В перечень В приложения IX включен ряд отходов или категорий отходов, которые потенциально могут содержать ПФОС или родственные ей вещества или быть загрязненными ими, в том числе:

- (a) B1180: использованная фото пленка, содержащая галиды серебра и металлическое серебро;
- (b) B1190: использованная фотобумага, содержащая галиды серебра и металлическое серебро;

<sup>3</sup> Термин «просроченный срок годности» означает вещество, не использованное в течение периода, рекомендованного производителем.

- (с) В1250: отслужившие свой срок автотранспортные средства, не содержащие ни жидкостей, ни других опасных компонентов;
- (d) В2060: отходы активированного угля, не содержащие каких-либо компонентов, приводящихся в приложении I, в той степени, в какой они проявляют свои свойства в соответствии с приложением III, например, возникающие в результате обработки питьевой воды и процессов, связанных с пищевой промышленностью и производство витаминов (см. соответствующую позицию А4160 в перечне А);
- (е) В3010: твердые пластиковые отходы;<sup>4</sup>
- (f) В3020: отходы бумаги, картона и целлюлозных продуктов;<sup>5</sup>
- (g) В3030: текстильные отходы;<sup>6</sup>
- (h) В3035: текстильные отходы покрытий для пола, ковров;
- (i) В3090: обрезки и другие отходы кожи и отходы, содержащие кожу, не пригодные для производства кожевенных изделий, за исключением осадков, не содержащих соединений шестивалентного хрома и биоцидов (см. соответствующую позицию А3100 в перечне А);
- (j) В3100: кожаная пыль, зола, осадки и мука, не содержащие соединений шестивалентного хрома или биоцидов (см. соответствующую позицию А3090 в перечне А).

48. Дополнительная информация приводится в разделе II.A общих технических руководящих принципов.

## **В. Стокгольмская конвенция**

49. Настоящий документ распространяется на преднамеренно производимые ПФОС, ее соли и ПФОСФ, производство и использование которых ограничено в соответствии со статьей 3 и частью III приложения В к Стокгольмской конвенции.

50. В части III приложения В («Перфтороктановая сульфоновая кислота, ее соли и перфтороктановый сульфонилфторид») к Стокгольмской конвенции изложены следующие конкретные требования в отношении ПФОС и родственных ей веществ, перечисленные ниже.

1. «Производство и использование перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС), ее солей и перфтороктанового сульфонилфторида (ПФОСФ) запрещается всеми Сторонами, кроме как в случаях, предусмотренных в части I данного приложения для Сторон, которые не уведомили секретариат о своем намерении производить и/или использовать их для приемлемых целей. Настоящим создается Реестр приемлемых целей, который открыт для широкой общественности. Ведение Реестра приемлемых целей осуществляется секретариатом. В случае, если какая-либо Страна, не включенная в Реестр приемлемых целей, приходит к выводу, что она нуждается в применении ПФОС, ее солей и ПФОСФ для приемлемых целей, перечисленных в части I настоящего приложения, она в кратчайшие сроки уведомляет секретариат в целях незамедлительного включения ее названия в Реестр.
2. Страны, которые производят и/или используют эти химические вещества, надлежащим образом учитывают руководящие положения, например те, которые изложены в соответствующих разделах общих руководящих указаний, касающихся наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности, приведенных в части V приложения С к Конвенции.
3. Раз в четыре года каждая Страна, которая использует и/или производит эти химические вещества, докладывает о прогрессе, достигнутом в деле ликвидации ПФОС, ее солей и ПФОСФ, и представляет информацию о таком прогрессе Конференции Сторон в соответствии со статьей 15 Конвенции.

<sup>4, 5, 6</sup> Полное описание данной позиции см. в приложении IX Базельской конвенции.

4. В целях сокращения и в конечном итоге прекращения производства и/или использования этих химических веществ Конференция Сторон призывает, чтобы:
- (a) каждая Сторона, использующая эти химические вещества, приняла меры по обеспечению поэтапного прекращения их использования при наличии приемлемых альтернативных веществ или методов;
  - (b) каждая Сторона, использующая и/или производящая эти химические вещества, разработала и реализовала план действий в качестве составного элемента плана выполнения, указанного в статье 7 Конвенции;
  - (c) Стороны в рамках своих возможностей содействовали научным исследованиям и разработкам в области безопасных альтернативных химических и нехимических продуктов и технологий, методов и стратегий для Сторон, использующих эти химические вещества, применительно к условиям этих Сторон. К числу факторов, которым должно уделяться особое внимание при рассмотрении альтернатив или комбинаций альтернатив, относятся риски для здоровья человека и экологические последствия, связанные с внедрением таких альтернатив<sup>7</sup>.
5. Конференция Сторон оценивает сохраняющуюся необходимость в этих химических веществах для различных приемлемых целей и конкретных исключений на основе имеющейся научной, технической, экологической и экономической информации, включая:
- (a) информацию, содержащуюся в докладах, указанных в пункте 3;
  - (b) информацию о производстве и использовании этих химических веществ;
  - (c) информацию о наличии, приемлемости и внедрении альтернатив этим химическим веществам;
  - (d) информацию о прогрессе в деле создания потенциала стран для безопасного перехода к преимущественному использованию таких альтернатив.
6. Упомянутая в предыдущем пункте оценка проводится не позднее 2015 года, а затем раз в четыре года в увязке с очередным совещанием Конференции Сторон.
7. В силу сложности использования и наличия многочисленных секторов, в которых используются эти химические вещества, могут иметь место другие виды применения этих химических веществ, о которых странам не известно в настоящее время. Сторонам, которым становится известно о других видах применения, настоятельно рекомендуется в кратчайшие сроки проинформировать о них секретариат.
8. Сторона может в любое время исключить свое название из Реестра приемлемых целей, направив секретариату письменное уведомление. Исключение вступает в силу в указанный в уведомлении день.
9. К этим химическим веществам не применяются положения примечания (iii) в части I приложения В».
51. Более подробную информацию о Реестре приемлемых целей в отношении ПФОС, ее солей и ПФОСФ см. по адресу: [www.pops.int](http://www.pops.int).
52. Для получения дополнительной информации см. раздел II.В общих технических руководящих принципов.

---

<sup>7</sup> Использование альтернатив исключает образование отходов, содержащих ПФОС, ее солей и ПФОСФ.

### **III. Вопросы, охватываемые Стокгольмской конвенцией и требующие решения в сотрудничестве с соответствующими органами Базельской конвенции**

#### **A. Низкое содержание СОЗ**

53. Временное значение низкого содержания СОЗ для ПФОС, ее солей и ПФОСФ составляет 50 мг/кг.<sup>8</sup>

54. Уровень низкого содержания СОЗ в рамках Стокгольмской конвенции, не зависит от определения опасных отходов согласно Базельской конвенции.

55. Отходы, содержащие ПФОС, ее соли или ПФОСФ, на уровне выше 50 мг/кг должны удаляться таким образом, чтобы содержащиеся в них СОЗ уничтожались или необратимым образом преобразовывались в соответствии с методами, описанными в подразделе IV.G.2, либо - если уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом в соответствии с методами, описанными в подразделе IV.G.3 - удалялись иным экологически обоснованным способом.

56. Отходы, содержащие ПФОС, ее соли или ПФОСФ, на уровне 50 мг/кг, или ниже, следует удалять согласно методам, упомянутым в подразделе IV.G.4, в котором излагаются другие методы удаления в случаях низкого содержания СОЗ, и разделе IV.I.1, в отношении ситуаций с более высокой степенью риска.

57. Для получения дополнительной информации см. раздел III.A общих технических руководящих принципов.

#### **B. Уровни уничтожения и необратимого преобразования**

58. Временные величины уровней уничтожения и необратимого преобразования см. в разделе III.B общих технических руководящих принципов.

#### **C. Методы удаления, относящиеся к экологически обоснованным**

59. См. раздел IV.G ниже и раздел IV.G общих технических руководящих принципов.

### **IV. Руководство по экологически обоснованному регулированию (ЭОР)**

#### **A. Общие соображения**

60. Для получения информации см. раздел IV.A общих технических руководящих принципов.

#### **B. Законодательно-нормативная основа**

61. Сторонам Базельской и Стокгольмской конвенций следует проводить анализ своих национальных стратегий, политики, мер контроля<sup>9</sup>, стандартов и процедур, в том числе относящихся к ЭОР отходов ПФОС, с целью обеспечить их соответствие положениям двух конвенций и вытекающим из них обязательствам.

62. Элементы нормативной основы, применимые к ПФОС и родственным ей веществам, должны включать меры по предупреждению образования отходов и обеспечению регулирования экологически обоснованным образом образовавшихся отходов. Такие элементы могут включать:

(a) природоохранное законодательство, устанавливающее регламентирующий режим, предельные уровни выбросов и показатели качества окружающей среды;

(b) запреты на производство, продажу, использование, импорт и экспорт ПФОС и родственных ей веществ;

<sup>8</sup> Это временное значение было предложено Европейским союзом для рассмотрения на девятом совещании Рабочей группы открытого состава Базельской конвенции.

<sup>9</sup> В настоящих руководящих принципах национальное законодательство и меры контроля включают в себя субнациональные и другие применимые формы управления.

- (с) сроки поэтапной ликвидации ПФОС и родственных ей веществ, которые используются, имеются в запасах или остаются на хранении;
- (d) требования, касающиеся транспортировки опасных материалов и отходов;
- (е) технические характеристики тары, оборудования, контейнеров для насыпных грузов и хранилищ;
- (f) техническое описание допустимых методов анализа и отбора проб ПФОС и родственных ей веществ;
- (g) требования, касающиеся объектов по удалению отходов и обращению с ними;
- (h) определение опасных отходов, условия и критерии для выявления и классификации отходов ПФОС в качестве опасных отходов;
- (i) общее требование о необходимости оповещения населения и рассмотрения предлагаемых правительством правил, политики, сертификатов допуска, лицензий, информации об инвентарных реестрах и данных о национальных выбросах в отношении отходов;
- (j) требования, касающиеся выявления, оценки и восстановления загрязненных участков;
- (k) требования, касающиеся техники безопасности и гигиены труда; и
- (l) другие законодательные меры, касающиеся, например, предотвращения и сведения к минимуму образования отходов, составления инвентарного реестра и действий в экстренных ситуациях.

63. В законодательных актах следует увязать сроки поэтапного отказа от производства и использования ПФОС и родственных ей веществ, в том числе в составе продуктов и изделий, со сроками удаления ПФОС и родственных ей веществ в виде отходов. Законодательством также должны устанавливаться предельные сроки удаления отходов ПФОС, рассчитанные таким образом, чтобы предупредить создание запасов, в отношении которых не применяются четкие сроки поэтапной ликвидации.

64. Для получения дополнительной информации см. раздел IV.В общих технических руководящих принципов.

### **С. Предотвращение образования и минимизация отходов**

65. И Базельская, и Стокгольмская конвенции нацелены на предотвращение образования и минимизацию отходов. На ПФОС, ее соли и ПФОСФ в рамках Стокгольмской конвенции распространяются ограничения; они могут применяться для ограниченного количества приемлемых целей, указанных в части I приложения В к Конвенции.

66. Образование отходов, содержащие ПФОС и родственные ей вещества, должно быть сведено к минимуму путем изоляции и отделения источника, с тем чтобы предупредить смешивание с другими потоками отходов и их загрязнение.

67. Смешивание и соединение отходов, содержащих ПФОС, ее соли и ПФОСФ, в количествах, превышающих уровень 50 мг/кг, с другими материалами исключительно с целью получения смеси с концентрацией ПФОС, ее солей или ПФОСФ, на уровне 50 мг/кг, или ниже, не является экологически безопасным. Вместе с тем смешивание или соединение материалов как метод предварительной обработки может требоваться для обеспечения обработки или оптимизации эффективности обработки.

68. Для получения дополнительной информации см. пункт 5 и раздел IV.С общих технических руководящих принципов.

### **D. Выявление отходов**

69. В пункте 1 (а) статьи 6 Стокгольмской конвенции от каждой Стороны требуется, в частности, разрабатывать соответствующие стратегии для выявления продуктов и изделий, находящихся в употреблении, и отходов, состоящих из СОЗ, содержащих их или загрязненных ими. Выявление отходов ПФОС является отправной точкой для их эффективного ЭОР.

70. Для получения общей информации о выявлении отходов см. раздел IV.D общих технических руководящих принципов.

## 1. Выявление

71. Отходы ПФОС могут быть обнаружены на таких этапах жизненного цикла ПФОС:
- (a) производство и обработка ПФОС:
    - (i) отходы, образовавшиеся в результате производства и обработки ПФОС и родственных ПФОС веществ;
    - (ii) в воде, почве или отложении вблизи участков производства или обработки;
    - (iii) в промышленных сточных водах и шламах;
    - (iv) в фильтрате свалок, где были удалены химические отходы производства или обработки;
    - (v) в запасах непригодных к использованию или продаже материалов;
  - (b) промышленное применение родственных ПФОС веществ (производство пестицидов, гальваническое покрытие, добыча нефти и газа, фотопромышленность, полупроводниковая промышленность, обработка кожаных изделий, отделка ковровых изделий и тканей):
    - (i) остатки, образовавшиеся в результате применения родственных ПФОС веществ;
    - (ii) в воде, почве или отложении вблизи участков производства или обработки;
    - (iii) в промышленных сточных водах и шламах;
    - (iv) в фильтрате свалок, где были удалены отходы промышленного применения;
    - (v) в запасах непригодных к использованию или продаже продуктов;
  - (c) использование продуктов или изделий, содержащих родственные ПФОС вещества:
    - (i) отходы, образовавшиеся в ходе использования таких продуктов или изделий (напр., использованные огнегасящие пены, использованные авиационные гидравлические жидкости, приманки для насекомых);
    - (ii) запасы просроченных продуктов, таких как огнегасящие пены, авиационные гидравлические жидкости и приманки для насекомых;
    - (iii) в воде, почве или отложении вблизи участков использования таких продуктов или изделий;
  - (d) удаление продуктов или изделий, содержащих родственные ПФОС вещества:
    - (i) в воде, почве или отложении вблизи объектов для рециркуляции и утилизации текстильных изделий, бумаги и гидравлических жидкостей;
    - (ii) в бытовых фильтратах свалок;
    - (iii) в бытовых сточных водах и шламах.

72. Необходимо отметить, что даже технически грамотные сотрудники не всегда в состоянии определить характер стока, вещества, контейнера или оборудования по виду или маркировке. В связи с этим информация о производстве, применении и видах отходов, которая приводится в разделе I.В настоящего руководства, может оказаться для Сторон полезной при выявлении ПФОС и родственных ей веществ.

## 2. Инвентарные реестры

73. Инвентарные реестры - это важный инструмент для выявления, количественной оценки и классификации отходов. Поэтапный подход к разработке национальных инвентарных реестров ПФОС обычно предусматривает следующие этапы:

- (a) этап I: планирование (то есть, выявление соответствующих секторов производства и использования ПФОС и родственных ей веществ;

- (b) этап 2: выбор методики сбора данных с использованием многоуровневого подхода;
- (c) этап 3: сбор и обобщение национальных статистических данных о производстве, использовании, импорте и экспорте ПФОС и родственных ей веществ;
- (d) этап 4: организация и оценка данных, полученных на этапе 3, с использованием одного из методов оценки;
- (e) этап 5: подготовка инвентарного отчета; и
- (f) этап 6: периодическое обновление инвентарных реестров.

74. Для получения общей информации об отборе проб, анализе и мониторинге см. раздел IV.E общих технических руководящих принципов. Дополнительную информацию см. в Проекте Руководства по запасам перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС) и связанных с ней химических веществ, включенных в перечень в рамках Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (2015).

## **Е. Отбор проб, анализ и мониторинг**

75. Для получения общей информации об отборе проб, анализе и мониторинге см. раздел IV.E общих технических руководящих принципов.

### **1. Отбор проб**

76. Отбор проб является важным элементом выявления и мониторинга экологических проблем и рисков для здоровья человека.

77. Следует установить и согласовать стандартные процедуры отбора проб до начала проведения этой работы. Отбор проб должен проводиться в соответствии с определенным национальным законодательством, когда оно имеется, или согласно международным нормативным положениям и стандартам.

78. Типы матриц, пробы которых, как правило, отбираются для анализа на содержание ПФОС и родственных ей веществ, включают:

- (a) жидкости:
  - (i) фильтрат со свалок и полигонов для захоронения отходов;
  - (ii) вода (поверхностная и подземная вода, питьевая вода, промышленные и коммунальные стоки);
  - (iii) биологические жидкости (кровь, при медицинском наблюдении за состоянием здоровья работников; грудное молоко);
- (b) твердые вещества:
  - (i) почва, отложения, осадок коммунальных и промышленных стоков;
  - (ii) пыль внутри помещений;
- (c) газы:
  - (i) воздух (внутри помещений и снаружи);
  - (ii) абгазы.

79. Пробы ПФОС и родственных ПФОС веществ в воде (поверхностной и подземной воде, питьевой воде) могут собираться в пластиковые бутылки из ПЭНД (полиэтилена низкого давления) емкостью 100-500 мл. Объем пробы должен определяться аналитической лабораторией и быть адаптирован согласно ожидаемым уровням ПФОС и аналитическим возможностям лаборатории. Инструментальный предел обнаружения является основным фактором, ограничивающим чувствительность, и объем должен быть достаточным для достижения порогов количественного определения (UNEP, 2015b). При отборе, хранении и извлечении проб следует избегать использования фторполимерных пластмасс, в том числе тефлона, ПТФЭ (политетрафторэтилена) и резиновых материалов (WRC Group, 2008).

80. К числу методов измерения содержания вещества в воздухе относится отбор проб воздуха большого объема, который позволяет провести измерения в большом объеме воздуха и более точно установить наличие низких концентраций ПФОС, которые часто встречаются в окружающей среде, и пассивный отбор проб воздуха, в ходе которого собирается информация о

длительном воздействии. Преимуществом пассивных пробоотборников воздуха является их простота, легкость транспортировки в отдаленные места и независимость от источников питания (Environment Canada, 2013).

81. Анион ПФОС рекомендован для мониторинга воды с использованием пассивного или активного методов отбора (произвольно взятых) проб, либо пассивного отбора проб, в том числе посредством модифицированного POCIS (интегрированного пробоотборника полярных органических веществ) и слабого анионообменного сорбента в качестве приемной фазы для определения ПФОС и других ПФАВ в воде. В Руководстве по Плану глобального мониторинга СОЗ (UNEP, 2015b) для ПФОС рекомендовано использовать произвольно взятые пробы; образцы для анализа ПФОС обычно не фильтруются до экстракции (см. там же, раздел 4.3 и ссылки в нем).

82. К числу способов, которые могут быть использованы для подготовки проб, относится экстракция растворителем, экстракция на основе ионных пар, твердофазная экстракция и экстракция на основе переключения колонок (EPA, 2012).

## 2. Анализ

83. Под анализом понимается извлечение, очистка, выделение, идентификация, количественная оценка и сообщение данных о концентрациях СОЗ в различных типах материалов, представляющих интерес. Разработка и распространение надежных методов анализа наряду с накоплением высококачественных аналитических данных важны для понимания воздействия на окружающую среду опасных химических веществ, в том числе СОЗ.

84. Ниже перечислены некоторые методы анализа ПФОС и родственных ей веществ:

(а) ISO 25101 (2009): Качество воды. Определение перфтороктансульфоната (ПФОС) и перфтороктаноата (ПФО). Метод нефилтрованных проб с использованием твердофазной экстракции и жидкостной хроматографии/масс-спектрометрии;

(б) Метод АООС 537: Определение отдельных перфторированных алкильных кислот в питьевой воде путем твердофазной экстракции и жидкостной хроматографии/тандемной масс-спектрометрии (ЖХ/МС/МС).

(с) Высокоэффективная жидкостная хроматография в сочетании с тандемной масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС/МС). Данный метод позволяет более чувствительно определять отдельные соединения ПФОС и прекурсоров в воздухе, воде, почве и биоте.

## 3. Мониторинг

85. Мониторинг и наблюдение являются важными элементами выявления и отслеживания экологических проблем и рисков для здоровья человека. Информация, полученная в рамках программ мониторинга дает базу для принятия научно обоснованных решений и используется для оценки эффективности мер по регулированию рисков, в том числе оценке регламентационных постановлений. Например, в рамках Плана регулирования химических веществ (ПРХВ) Канады ученые собирают данные о содержании ПФОС и родственных ей веществ в воздухе, питьевой воде, донных отложениях, водной биоте и дикой флоре и фауне в Канаде. Поскольку химические вещества, вызывающие озабоченность, часто встречаются в отходах, в рамках программы мониторинга и наблюдения за окружающей средой ПРХВ Канады проводится мониторинг выбросов со свалок и из очистных систем ряда химических веществ, в том числе ПФОС (Environment Canada, 2013).

86. Программы мониторинга должны реализовываться на объектах по регулированию отходов ПФОС. Особое внимание также следует уделять объектам, на которых образуются отходы ПФОС.

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

87. Общую информацию по вопросам обращения с отходами, их сбора, упаковки, маркировки, транспортировки и хранения см. в разделе IV.F общих технических руководящих принципов.

88. Типы, объемы и уровни концентрации отходов ПФОС позволяют определить, какие этапы регулирования этих отходов представляют риск для окружающей среды или здоровья человека и, следовательно, требуют принятия надлежащих мер в целях устранения, уменьшения и контроля нагрузки на окружающую среду, обусловленной ПФОС и родственными ей веществами. Ввиду отсутствия специальных знаний о воздействии

регулирования определенных отходов ПФОС на окружающую среду и здоровье человека, конкретные указания по обращению, сбору, упаковке, маркировке, перевозке и хранению таких отходов не задокументированы в значительной степени. Обращение с отходами ПФОС, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение должны осуществляться в соответствии с положениями применимого к ним национального законодательства об экологически обоснованном регулировании.

89. В случаях, когда отходы ПФОС представляют собой бытовые потребительские продукты или изделия (например, текстильные изделия), могут не предъявляться конкретные требования о мерах по обращению, сбору, упаковке, маркировке, перевозке и хранению; обращение с такими отходами, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение должны осуществляться в соответствии с положениями национального законодательства об экологически обоснованном регулировании такого типа отходов.

90. В случаях, когда отходы ПФОС считаются опасными отходами, обращение с ними, их сбор, упаковка, маркировка, транспортировка и хранение должны осуществляться как таковых, в соответствии с применяемыми положениями национального законодательства. Лица, участвующие в обработке, сборе, упаковке, маркировке, перевозке и хранении опасных отходов ПФОС, должны пройти соответствующую подготовку. В случае необходимости, следует принять во внимание процедуры и процессы регулирования опасных отходов в отношении регулирования отходов с содержанием ПФОС выше уровня 50 мг/кг в целях предупреждения разливов и утечек, которые могут привести к воздействию на работников или население, или поступлению в окружающую среду.

91. В подразделах (1) и (2) ниже рассматриваются соображения, касающиеся обработки, сбора, упаковки, маркировки, перевозки и хранения отходов, которые могут быть загрязнены ПФОС и родственными ей веществами.

## 1. Жидкости и полужидкие материалы (т.е. сточные воды, фильтрат со свалок, шлам сточных вод, гидравлические жидкости и водные пленкообразующие пены)

92. Сточные воды, фильтрат со свалок и шлам сточных вод, загрязненные ПФОС или родственными ей веществами - это потоки отходов, имеющие большое значение ввиду существования больших объемов таких потоков.

93. Гидравлические жидкости и водные пленкообразующие пены, содержащие ПФОС или родственные ей вещества - это потоки отходов, имеющие большое значение ввиду концентрации ПФОС в этих отходах.

94. Необходимо принять надлежащие меры, чтобы предотвратить утечку отходов ПФОС при обращении, сборе, упаковке, перевозке и хранении. Такие отходы следует также обрабатывать и упаковывать отдельно, чтобы избежать их смешивания с другими материалами и их загрязнения.

95. Вторичная защитная оболочка для жидких отходов ПФОС является одним из важнейших аспектов контроля за случайными выбросами при хранении и перевозке. Вторичная защитная оболочка не должна обязательно удовлетворять требованиям долгосрочной совместимости материалов, как и в случае с первичным хранилищем; однако их конструкция и конфигурация должны обеспечивать способность сдерживать выбросы жидкости по меньшей мере до тех пор, пока не будут собраны растекшиеся материалы.

96. Контейнеры должны быть маркированы соответствующим образом с указанием их содержимого и должны храниться в одобренных и предназначенных для этой цели закрытых помещениях, которые имеют вторичную защитную оболочку. Должны регулярно проводиться осмотр и техническое обслуживание оборудования.

97. Жидкие и полужидкие отходы ПФОС не должны накапливаться в больших количествах в течение длительного периода времени, поэтому должны быть налажены регулярные сбор и перевозка этих отходов на утвержденную перегрузочную станцию или в центральный пункт их обработки. Если отходы изначально направлены на перегрузочную станцию, после этого они должны быть перевезены в наиболее подходящий центральный объект по их обработке или удалению.

## 2. Твердые отходы (например, бытовые и потребительские текстильные изделия)

98. Текстильные изделия, такие как ковровые покрытия, изделия из кожи и обивочной ткани, содержащие ПФОС или родственные ей вещества - это потоки отходов, имеющие большое значение, поскольку они содержат различные концентрации ПФОС.

99. Данных о том, что бытовые и потребительские текстильные изделия, содержащие ПФОС или родственные ей вещества, представляют конкретные риски для окружающей среды и здоровья человека в процессе их обработки, сбора, перевозки и хранения, не имеется. Однако, важно учитывать, что риски могут с большей вероятностью проявиться при работе с большими количествами таких отходов, даже если они хранятся надлежащим образом, нежели при работе с меньшим количеством отходов, находящихся на большой площади. Кроме того, эти отходы должны обрабатываться отдельно, чтобы избежать смешивания с другими материалами, и должны иметь соответствующую маркировку с указанием содержимого, способствующую их экологически безопасному удалению.

100. Текстильные отходы, содержащие ПФОС или родственные ей вещества, не должны накапливаться в больших количествах в течение длительного периода времени, поэтому должны быть налажены регулярные сбор и перевозка этих отходов на утвержденную перегрузочную станцию или в центральный пункт их обработки. Если отходы изначально направлены на перегрузочную станцию, после этого они должны быть перевезены в наиболее подходящий центральный объект по их обработке или удалению.

## **G. Экологически безопасное удаление**

### **1. Предварительная обработка**

101. Методы предварительной обработки следует выбирать в зависимости от характера и видов отходов ПФОС, которые будут предварительно обрабатываться. Такие методы могут включать:

- (a) адсорбция и абсорбция;
- (b) мембранная фильтрация (в частности, обратный осмос) и нанофильтрация;
- (c) смешивание;
- (d) масляно-водяное разделение; и
- (e) уменьшение объема.

102. Для получения информации см. подраздел IV.G.1 общих технических руководящих принципов.

### **2. Методы уничтожения и необратимого преобразования**

103. Сжигание опасных отходов, согласно общим техническим руководящим принципам, является, как минимум, одним из методов уничтожения и необратимого преобразования, применяемым для экологически безопасного удаления отходов с содержанием ПФОС, ее солей или ПФОСФ, на уровне 50 мг/кг, или выше.

104. Для получения дальнейшей информации см. подраздел IV.G.2 общих технических руководящих принципов.

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

105. Для получения информации см. подраздел IV.G.3 общих технических руководящих принципов.

### **4. Другие способы удаления при низком содержании СОЗ**

106. Для получения информации см. подраздел IV.G.4 общих технических руководящих принципов.

## **H. Восстановление загрязненных участков**

107. Для получения информации см. раздел IV.H общих технических руководящих принципов.

## **I. Охрана здоровья и техника безопасности**

108. Для получения информации см. раздел IV.I общих технических руководящих принципов.

**1. Ситуации, связанные с высоким риском**

109. Для получения информации см. подраздел IV.I.1 общих технических руководящих принципов.

110. Ситуации, связанные с высоким риском, возникают на участках, когда имеют место высокие концентрации СОЗ или большие объемы отходов СОЗ, и существует высокая опасность их воздействия на работников или население.

111. Считается, что концентрация ПФОС и родственных ей веществ, содержащихся в сточных водах с очистных сооружений, как правило, составляет от 0,1 мг/кг до 1 мг/кг (ESWI Consortium, 2011). Хотя содержание СОЗ в шламе сточных вод довольно низкое, большие объемы этого потока отходов при его применении для обработки земель сельскохозяйственного назначения могут представлять более высокий риск для окружающей среды и здоровья человека.

112. В некоторых странах установлены определенные пороговые значения концентрации загрязняющих веществ в шламе сточных вод, которые вносятся в почву. В Германии, например, установлен предел в 0,1 мг/кг в отношении концентрации ПФОС в удобрениях.

**2. Ситуации, связанные с низким риском**

113. Для получения информации о ситуациях, связанных с низким риском, см. подраздел IV.I.2 общих технических руководящих принципов.

**Ж. Принятие мер в чрезвычайных ситуациях**

114. Должны быть разработаны планы действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с ПФОС и родственными ПФОС веществами, которые используются, 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.

**К. Участие общественности**

115. Стороны Базельской или Стокгольмской конвенции должны обеспечить процессы широкого участия общественности. Для получения дополнительной информации см. раздел IV.K общих технических руководящих принципов.

## Annex to the technical guidelines\*

### Bibliography

- Brooke, D., Footitt, A. and Nwaogu, T.A., 2004. *Environmental Risk Evaluation Report: Perfluorooctanesulphonate (PFOS)*. Environment Agency, Chemicals Assessment Section, Wallingford, U.K.
- Environment Canada, 2006. *Ecological Screening Assessment Report on Perfluorooctane Sulfonate (PFOS), its Salts and its Precursors*. Available from: [www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca).
- Environment Canada, 2013. *Environmental Monitoring and Surveillance in Support of the Chemicals Management Plan: Perfluorooctane Sulfonate in the Canadian Environment*. Available from: [www.ec.gc.ca](http://www.ec.gc.ca).
- EPA, 2012. *Emerging Contaminants – Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and Perfluorooctanoic Acid (PFOA)*. Available from: [www.epa.gov](http://www.epa.gov).
- ESWI Consortium, 2011. “Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs.” Available from: <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pops.htm>.
- Federal Office for the Environment (FOEN) (Swiss Confederation), 2009. *Substance flow analysis for Switzerland: Perfluorinated surfactants perfluorooctanesulfonate (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA)*. Available from: <http://www.bafu.admin.ch/>.
- Swedish Chemicals Inspectorate (KemI) and the Swedish EPA, 2004. *Perfluorooctane Sulfonate (PFOS): Dossier prepared in support for a nomination of PFOS to the UN-ECE LRTAP Protocol and the Stockholm Convention*. Available at: [http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/meeting\\_docs/en/POPRC1-INF9-c.pdf](http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/meeting_docs/en/POPRC1-INF9-c.pdf).
- Key, B.D., R.D., Howell and C.S., Criddle, 1997. “Fluorinated organics in the biosphere”, *Environmental Science & Technology*, vol. 31, pp. 2445–2454.
- Lehmler, H.J., 2005. “Synthesis of environmentally relevant fluorinated surfactants – a review.” *Chemosphere*, vol. 58, pp. 1471-1496.
- Lim T.C., et al, 2011. “Emission inventory for PFOS in China: Review of Past Methodologies and Suggestions”, *The Scientific World Journal*, vol. 11, pp. 1963-1980.
- Luebeker, D.J. et al, 2002. “Interactions of fluorochemicals with rat liver fatty acid-binding protein”, *Toxicology*, vol. 176 No. 3, pp. 175-85.
- OECD, 2002. *Cooperation on existing chemicals, Hazard assessment of Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) and its salts*. ENV/JM/RD (2002)17/FINAL.
- OECD, 2011. *PCFS: Outcomes of the 2009 survey on the production, use and release of PFOS, PFAS, PFOA, PFCA, their related substances and productions/mixtures containing these substances*. ENV/JM/MONO(2011)1.
- Paul, A.G., Jones, K.C. and Sweetman, A.J., 2009. “A first global production, emission, and environmental inventory for perfluorooctane sulfonate”, *Environmental Science & Technology*, vol. 43 No. 2, pp. 386-392.
- Pistocchi, A. and Loos, R. 2009. “A map of European emissions and concentrations of PFOS and PFOA”, *Environmental Science & Technology*, vol. 40, pp. 32-44.
- UNEP, 2006. *Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its second meeting: Risk profile on perfluorooctane sulfonate*. Available from: [chm.pops.int](http://chm.pops.int).
- UNEP, 2007. *Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its third meeting: Risk management evaluation on perfluorooctane sulfonate*. Available from: [www.pops.int](http://www.pops.int).
- UNEP, 2012. *Guidance for Developing a National Implementation Plan for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*. Available from: [www.pops.int](http://www.pops.int).
- UNEP, 2013. *Framework for the environmentally sound management of hazardous wastes and other wastes*. Available from: [www.basel.int](http://www.basel.int).

\* В целях экономии приложения к настоящему документу не были переведены.

---

UNEP, 2015. *General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants.*

UNEP, 2015a. *Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with the pesticides aldrin, alpha hexachlorocyclohexane, beta hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordane, chlordane, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorobenzene, lindane, mirex, pentachlorobenzene, perfluorooctane sulfonic acid, technical endosulfan and its related isomers or toxaphene or with hexachlorobenzene as an industrial chemical.*

UNEP, 2015b. *Guidance on the global monitoring plan for persistent organic pollutants*, chapter 4.3, UNEP/POPS/COP.7/INF/39.

UNIDO, 2009. *Perfluorooctane Sulfonate (PFOS) Production and Use: Past and Current Evidence.* Available from: [www.unido.org](http://www.unido.org).

Wang, P. et al, 2013. "Perfluorinated compounds in soils from Liaodong Bay with concentrated fluorine industry parks in China", *Chemosphere*, vol. 91, pp. 751-757.

Wang, T. et al, 2009. "Perspectives on the Inclusion of Perfluorooctane Sulfonate into the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants", *Environmental Science & Technology*, vol. 43, pp. 5171-5175.

WRC (Water Research Centre) Group, 2008. "Survey of the Prevalence of Perfluorooctane Sulphonate (PFOS), Perfluorooctanoic Acid (PFOA) and Related Compounds in Drinking Water and Their Sources." Available from: [www.wrcplc.co.uk](http://www.wrcplc.co.uk).