



**Роттердамская конвенция о
процедуре предварительного
обоснованного согласия в
отношении отдельных опасных
химических веществ и
пестицидов в международной
торговле**

Distr.: General
8 December 2011

Russian
Original: English

Комитет по рассмотрению химических веществ

Восьмое совещание

Женева, 19–23 марта 2012 года

Пункт 5 с) iii) предварительной повестки дня*

**Техническая работа: рассмотрение документов для содействия принятию решения:
перфтороктановая сульфоновая кислота, ее соли и ее прекурсор перфтороктановый
сульфонилфторид**

**Проект документа для содействия принятию решения в
отношении перфтороктановой сульфоновой кислоты, ее
солей и ее прекурсора перфтороктанового
сульфонилфторида**

Записка секретариата

1. На своем седьмом совещании Комитет по рассмотрению химических веществ рассмотрел уведомления об окончательных регламентационных постановлениях в отношении перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС), ее солей и ее прекурсора перфтороктанового сульфонилфторида (ПФОСФ), представленные Канадой, Европейским союзом и Японией, наряду с упомянутой в них сопроводительной документацией и пришел к выводу о том, что критерии, указанные в приложении I и приложении II к Роттердамской конвенции о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле, были выполнены.
2. Соответственно, Комитет принял решение рекомендовать Конференции Сторон включить ПФОС, ее соли и ее прекурсор ПФОСФ в приложение III к Конвенции. Кроме того, Комитет принял обоснование для этой рекомендации и решил создать межсессионную редакционную группу для подготовки документа для содействия принятию решения¹. Подробный план работы по подготовке документа для содействия принятию решения был выработан Комитетом в соответствии с процедурой, утвержденной Конференцией Сторон в решении РК-2/2. Обоснование, рекомендация и план работы прилагаются к докладу седьмого совещания Комитета (UNEP/FAO/RC/CRC.7/15, приложение II). В план работы были впоследствии внесены изменения, и обновленная версия размещена на веб-сайте Конвенции.
3. Материалы, имеющиеся у редакционной группы, включали резюме итогов седьмого совещания Комитета, экземпляр рабочего документа о подготовке внутренних предложений и документов для содействия принятию решения в отношении запрещенных или строго

* UNEP/FAO/RC/CRC.8/1.

¹ В состав редакционной группы входили: г-жа Аня Бартельс (Австрия), г-жа Хан Тан (Канада), г-жа Жаклин Арройо (Эквадор), г-жа Мириам Санг (Франция/Германия), г-н Масаюки Икеда (Япония), г-н Питер Опио (Кения), г-н Идрис Годжи (Нигерия), г-жа Магдалена Балицка (Польша), г-жа Хала Султан Саиф Аль-Иаса (Катар), г-н Юрген Хельбиг (Испания) и г-н Азари Абдельбаги (Судан).

ограниченных химических веществ, уведомления об окончательных регламентационных постановлениях и связанную с ними вспомогательную документацию, которые были представлены Комитету на его седьмом совещании.

4. В соответствии с согласованным планом работы сопредседатели редакционной группы в консультации с секретариатом подготовили внутреннее предложение на основе уведомлений и вспомогательной документации. Это внутреннее предложение было распространено среди членов редакционной группы для получения их замечаний 17 мая 2011 года. Оно было исправлено с учетом полученных замечаний и было распространено 2 августа 2011 года среди всех членов Комитета и наблюдателей, которые присутствовали на седьмом совещании Комитета. Комментарии, полученные от членов Комитета и наблюдателей, были приняты к сведению при пересмотре проекта документа для содействия принятию решения.

5. Результаты работы редакционной группы, включая подборку замечаний и проект документа для содействия принятию решения, были распространены среди членов редакционной группы 11 октября 2011 года. Соответствующие изменения по итогам этого окончательного этапа сбора замечаний были включены в проект документа для содействия принятию решения.

6. Сведенное в таблицу резюме всех полученных замечаний и комментариев о том, каким образом они были учтены, приводится в документе UNEP/FAO/RC/CRC.8/INF/7.

7. Текст проекта документа для содействия принятию решения в том виде, в каком он представлен секретариату редакционной группой, приведен в приложении к настоящей записке. Он не проходил официального редактирования в секретариате.

8. Комитет, возможно, пожелает завершить проработку проекта документа для содействия принятию решения и передать его, наряду с рекомендацией о включении ПФОС, ее солей и ее прекурсора ПФОСФ в приложение III к Конвенции, для рассмотрения Конференцией Сторон на ее шестом совещании.

Приложение**РОТТЕРДАМСКАЯ КОНВЕНЦИЯ****ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО
ОБОСНОВАННОГО СОГЛАСИЯ В ОТНОШЕНИИ ЗАПРЕЩЕННЫХ ИЛИ
СТРОГО ОГРАНИЧЕННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ****ПРОЕКТ ДОКУМЕНТА ДЛЯ СОДЕЙСТВИЯ ПРИНЯТИЮ
РЕШЕНИЯ****Перфтороктановая кислота, ее соли и ее прекурсор
перфтороктановый сульфонилфторид**

**Секретариат Роттердамской конвенции
о процедуре предварительного обоснованного
согласия в отношении отдельных опасных
химических веществ и пестицидов
в международной торговле**



Введение

Цель Роттердамской конвенции заключается в том, чтобы способствовать общей ответственности и совместным усилиям Сторон в международной торговле отдельными опасными химическими веществами в интересах охраны здоровья человека и окружающей среды от возможного пагубного воздействия, а также содействия их экологически обоснованному использованию путем облегчения обмена информацией о свойствах веществ, обеспечения на национальном уровне процесса принятия решений, касающихся их импорта и экспорта, и путем распространения этих решений среди Сторон. Выполнение функций секретариата Конвенции совместно обеспечивается Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО).

К химическим веществам, возможно, подлежащим включению в предусмотренную Роттердамской конвенцией процедуру предварительного обоснованного согласия (ПОС) 2, относятся вещества, которые запрещены или строго ограничены национальными регламентационными постановлениями, принятыми двумя или более Сторонами³ в двух различных регионах. То или иное химическое вещество включается в процедуру ПОС на основании регламентационных постановлений, принятых Сторонами, которые отреагировали на риски, связанные с этим химическим веществом, путем его запрещения или строгого ограничения. Возможно, существуют и иные способы регулирования или уменьшения таких рисков. Включение вещества в процедуру ПОС не означает, однако, что все Стороны Конвенции запретили или строго ограничили это вещество. По всем химическим веществам, включенным в приложение III к Роттердамской конвенции и подпадающим под процедуру ПОС, Сторонам предлагается принять обоснованное решение о том, согласны они или нет на дальнейший импорт соответствующего химического вещества.

На своем [...] совещании, состоявшемся в [...] [дата], Конференция Сторон постановила включить [наименование химического вещества] в приложение III к Конвенции и приняла документ для содействия принятию решения, в результате чего это химическое вещество стало подпадать под действие процедуры ПОС.

Настоящий документ для содействия принятию решения был препровожден назначенным национальным органам [дата] в соответствии со статьями 7 и 10 Роттердамской конвенции.

Цель документа для содействия принятию решения

По каждому химическому веществу, включенному в приложение III к Роттердамской конвенции, имеется документ для содействия принятию решения, утвержденный Конференцией Сторон. Документы для содействия принятию решения направляются всем Сторонам с просьбой принять решение о дальнейшем импорте соответствующего химического вещества.

Подготовкой документов для содействия принятию решения занимается Комитет по рассмотрению химических веществ (КРХВ). Он представляет собой группу назначенных правительствами экспертов, созданную в соответствии со статьей 18 Конвенции, которая анализирует вопросы о возможном включении предлагаемых химических веществ в Конвенцию. В документе для содействия принятию решения отражается информация, представленная двумя или более Сторонами в обоснование своих национальных регламентационных постановлений, запрещающих или строго ограничивающих данное химическое вещество. Этот документ не претендует на то, чтобы служить единственным источником информации о данном химическом веществе; после его принятия Конференцией Сторон он не обновляется и не пересматривается.

Регламентационные постановления, запрещающие или строго ограничивающие то или иное химическое вещество, могли быть приняты также другими Сторонами; могут быть и такие Стороны, которые не подвергали данное вещество запрету или строгому ограничению. Оценки рисков и представленные Сторонами информационные материалы об альтернативных мерах по уменьшению рисков размещены на веб-сайте Роттердамской конвенции (www.pic.int).

В соответствии со статьей 14 Конвенции Стороны могут обмениваться научной, технической, экономической и правовой информацией, касающейся химических веществ, в рамках сферы действия Конвенции, включая информацию токсикологического и экотоксикологического характера, а также информацию по вопросам

2 Согласно Конвенции термин "химическое вещество" означает вещество, которое существует самостоятельно или в смеси, или в составе препарата и изготовлено промышленным способом или получено естественным путем, но не содержит никаких живых организмов. Этот термин охватывает следующие категории: пестициды (включая особо опасные пестицидные составы) и промышленные химикаты.

3 Согласно Конвенции термин "Сторона" означает государство или региональную организацию экономической интеграции, которые связаны обязательствами Конвенции и для которых эта Конвенция вступила в силу.

безопасности. Эта информация может предоставляться другим Сторонам непосредственно или через секретариат. Поступившая в секретариат информация размещается на веб-сайте Роттердамской конвенции.

Информацию о химическом веществе можно также получить из других источников.

Оговорка

Торговые наименования используются в настоящем документе прежде всего с целью облегчить правильную идентификацию химического вещества. Их использование не следует понимать как выражение какого бы то ни было одобрения или неодобрения в адрес той или иной конкретной компании. Поскольку настоящий документ не может вместить все употребляемые на сегодняшний день торговые наименования, в него вошли лишь некоторые из них, которые стали общеупотребительными и были опубликованы в печати.

Хотя информация, представленная в настоящем документе для содействия принятию решения, считается достоверной исходя из данных, имевшихся на момент его подготовки, ФАО и ЮНЕП не несут никакой ответственности за возможные упущения и любые связанные с этим потенциальные последствия. Ни ФАО, ни ЮНЕП не несут ответственности за какой бы то ни было вред, утрату, убыток или ущерб, понесенный вследствие импорта или запрета на импорт данного химического вещества.

Применяемые в настоящей публикации обозначения и форма подачи материала не означают выражения какого бы то ни было мнения ФАО или ЮНЕП относительно правового статуса какой-либо страны, территории, города или района, их властей, а также делимитации их границ.

СТАНДАРТНЫЙ ОСНОВНОЙ СПИСОК АББРЕВИАТУР		
	<	менее
	≤	менее или равно
	<<	значительно менее
	>	более
	≥	более или равно
мкг	μg	микрограмм
мкм	μm	микрометр
ОРД	ArfD	острая референсная доза
а.и.	a.i.	активный ингредиент
ДСП	ADI	допустимое суточное потребление
атм.	atm	атмосфера
КБК	BCF	коэффициент биоконцентрации
т.к.	b.p.	точка кипения
мт	bw	масса тела
	°C	градус Цельсия
АХВ	CA	Ассоциация производителей химических веществ
КАС	CAS	Служба подготовки аналитических обзоров по химии
куб. см	cc	кубический сантиметр
ПЗС	CCD	прибор с зарядовой связью
см	cm	сантиметр
ДНК	DNA	дезоксирибонуклеиновая кислота
св	dw	сухой вес
Е.С.	E.C.	Европейское сообщество
ЭК ₅₀	EC ₅₀	эффективная концентрация, 50%
ЭД ₅₀	ED ₅₀	эффективная доза, 50%
ЕЭС	EEC	Европейское экономическое сообщество
EINECS	EINECS	Европейский каталог промышленных химических веществ
ЭтФОСЭ	EtFOSE	1-октансульфонамид, <i>N</i> -ethyl-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-гептадекафтор- <i>N</i> -(2-гидроксиэтил)-(N-этилперфтороктан
	EC	сульфонамидэтанол Европейский союз
ФАО	FAO	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
г	g	грамм
СГС	GHS	Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ
ч	h	час
га	ha	гектар
в/м	i.m.	внутримышечный
в/б	i.p.	внутрибрюшинный
МАИР	IARC	Международное агентство по исследованию раковых заболеваний
ИК ₅₀	IC ₅₀	ингибирующая концентрация, 50%;
МОТ	ILO	Международная организация труда
МПХБ	IPCS	Международная программа химической безопасности
МСТПХ	IUPAC	Международный союз теоретической и прикладной химии

СТАНДАРТНЫЙ ОСНОВНОЙ СПИСОК АББРЕВИАТУР		
ССПО	JMPR	Совместное совещание ФАО/ВОЗ по пестицидным остаткам (Совместное совещание Группы экспертов ФАО по пестицидным остаткам в продуктах питания и Группы экспертов ВОЗ по пестицидным остаткам)
к	k	кило- (x 1000)
кг	kg	килограмм
Ко _у	K _{oc}	коэффициент распределения органический углерод-вода
л	L	литр
ЛК ₅₀	LC ₅₀	летальная концентрация, 50%
ЛД ₅₀	LD ₅₀	летальная доза, 50%
КУНВВ	LOAEL	наименьшая концентрация, при которой наблюдается вредное
ЛД _{мин}	LD _{LO}	минимальная летальная доза
НУНВ	LOEL	наименьший уровень, при котором наблюдается воздействие
М	m	метр
МеФОСЭ	MeFOSE	1-октансульфонамид, <i>N</i> -этил-1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-гептадекафтор- <i>N</i> -(2-гидроксиэтил)- <i>N</i> -метил-(<i>N</i> -метилперфтороктансульфонамидэтанол)
т.п.	m.p.	точка плавления
мг	mg	миллиграмм
мл	ml	миллилитр
мПа	mPa	миллипаскаль
МПД	MTD	максимальная переносимая доза
нг	ng	нанограмм
КННВВ	NOAEL	концентрация, при которой не наблюдается вредного воздействия
КННВ	NOEC	концентрация, при которой не наблюдается воздействия
УННВ	NOEL	уровень, при котором не наблюдается воздействия
ОЭСР	OECD	Организация экономического сотрудничества и развития
СБТ	PBT	стойкий, биоаккумулирующийся, токсичный
ПФОК	PFOA	перфтороктановая кислота
ПФОС	PFOS	перфтороктановая сульфоновая кислота
ПФОСФ	PFOSF	перфтороктановый сульфонилфторид
ПКНВ	PNEC	предполагаемая концентрация, не приводящая к воздействию
СОЗ	POP	стойкий органический загрязнитель
Р _{ов}	Pow	коэффициент разделения октанол-вода
ч.млрд.	ppb	частей на миллиард
ч.м.	ppm	частей на миллион (используется только для выражения концентрации пестицида в рационе подопытных животных. Во всех других контекстах используются единицы мг/кг и мг/л).
РД	RfD	референсная доза (для случаев хронического воздействия на организм пероральным путем. Сравнима с ДСП)
РТВХВ	RTECS	Реестр токсического воздействия химических веществ
НКРЗОС	SCHER	Научный комитет по рискам для здоровья и окружающей среды (ЕС)
НПС	SMR	нормированный показатель смертности
ПКВ	STEL	предел кратковременного воздействия
ППВ	TLV	предельная пороговая величина
СВЗ	TWA	средневзвешенное по времени значение
	UK	Соединенное королевство
США	USA	Соединенные Штаты Америки

СТАНДАРТНЫЙ ОСНОВНОЙ СПИСОК АББРЕВИАТУР		
ЮНЕП	UNEP	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
АООС США	USEPA	Агентство по охране окружающей среды Соединенных Штатов
УФ	UV	ультрафиолетовый
ЛОС	VOC	летучее органическое соединение
ВОЗ	WHO	Всемирная организация здравоохранения
п.в.	wt.	по весу
	wwt.	сырой вес

Документ для содействия принятию решения в отношении запрещенного или строго ограниченного химического вещества

Перфтороктановая сульфоновая кислота, ее соли и ее прекурсор
перфтороктановый сульфонилфторид

Опубликовано:

1. Идентификация и применение (подробнее см. в приложении 1)

Общепринятое
название

Перфтороктановая сульфоновая кислота (ПФОС)

Примечание: в целом ПФОС может относиться к любым анионным, кислотным или солевым формам перфтороктанового сульфоната

Примеры кислот ПФОС

1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-гептадекафтор-1-октансульфоновая кислота

Гептадекафтор -1- октансульфоновая кислота

Перфтор-п-октан сульфоновая кислота

Перфтороктановая сульфоновая кислота

Перфтороктиловая сульфоновая кислота

Химическое
название и другие
наименования или
синонимы

Соли ПФОС

Аммония перфтороктановый сульфонат

Диэтанолamina перфтороктановый сульфонат

Калия перфтороктановый сульфонат

Лития перфтороктановый сульфонат

Прекурсор ПФОС

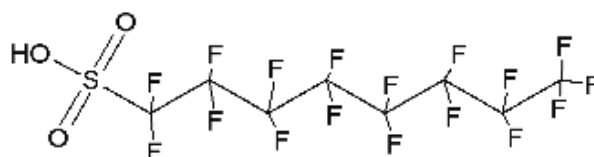
Перфтороктановый сульфонилфторид (ПФОСФ)

Молекулярная
формула

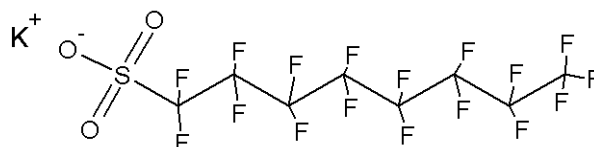
$C_8F_{17}SO_2X$

(X = OH, металлическая соль (OM^+), галоид, амид и другие производные)

Химическое
строение (EA, 2004)



Кислота ПФОС



Калийная соль

№ КАС

Анион перфтороктанового сульфоната (ПФОС) не имел конкретного номера КАС на момент подачи уведомлений. Недавно в некоторые базы данных о химических веществах был внесен номер КАС 45298-90-6, соответствующий этому аниону ПФОС (1-октансульфоновая кислота, 1,1,2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-гептадекафтор-, ион(1-)). Кислота и соли имеют следующие номера КАС:

1763-23-1 (кислота)

29081-56-9 (соль аммония)

70225-14-8 (соль диэтанолamina (ДЭА))

2795-39-3 (соль калия)

29457-72-5 (соль лития)

Прекурсор перфтороктановый сульфонилфторид имеет следующий номер КАС: 307-35-7

Таможенный код по
согласованной
системе

2904 90

Другие номера	RTECS KL2975000 EINECSW 203-860-0 Код по объединенной номенклатуре Европейского союза (код CN): 2904 90 20
Категория	Промышленная
Регулируемая категория	Промышленная
Вид(ы) использования в регулируемой категории	<p>Канада</p> <p>Основными видами применения ПФОС и ее солей являются производство составов, отталкивающих воду, масло, почву и жир, для нанесения на поверхности и пропитки бумаги, например, при обработке ковров и напольных покрытий, ткани и обивочных материалов, а также упаковки для пищевых продуктов. Эти виды применения, в основном, прекратили существование после поэтапной ликвидации ПФОС основным изготовителем в 2002 году и вступления в силу постановления в отношении ПФОС в 2008 году. Использование ПФОС и ее солей в огнегасящих пенах и составах для подавления дыма разрешено до мая 2013 года. По-прежнему разрешено использование в некоторых других областях применения, например, в авиационной гидравлической жидкости и продуктах для фотографического или фотолитографического процессов.</p> <p>Европейский союз</p> <p>Основной вид использования ПФОС и родственных ПФОС веществ в потребительских областях заключался в придании жиро-, масло- и водоотталкивающих свойств материалам, таким как ковры, кожа/одежда, текстильные/обивочные материалы, бумага и упаковка, покрытия; также они применялись в промышленных и бытовых чистящих составах. Эти виды использования, в основном, прекратили существование после решения главного мирового производителя компании 3М о поэтапном отказе от производства и использования ПФОС в потребительском секторе.</p> <p>Промышленное/профессиональное использование ПФОС в меньшем объеме продолжается и было подтверждено в следующих секторах в ЕС (спрос в 2004 году):</p> <ul style="list-style-type: none"> - нанесение металлического (хромового) покрытия (8600-10 000 кг/год) - огнезащитные пены (примерное количество запасов: 122 тонн) - фотографическая промышленность (приблизительно 850 кг/год) - отрасль по производству полупроводников (436 кг/год) - авиационная промышленность (жидкости для гидравлических систем; приблизительно 730 кг/год) <p>Япония</p> <p>Нанесение металлического покрытия, фотомаски в полупроводниках, реактивы для травления, фоторезисты и огнезащитные пены.</p> <p>Стокгольмская конвенция о СОЗ</p> <p>Исторически сложившиеся области и виды применения ПФОС включают: огнезащитные пены, ковры, кожа/одежда, текстильные/обивочные материалы, бумага и упаковка, нанесение покрытий и добавки для нанесения покрытий, пестициды и инсектициды, фотографическая отрасль, фотолитографические процессы и отрасль по производству полупроводников; гидравлические жидкости; нанесение металлических покрытий (КРСОЗ, 2006, КРСОЗ, 2010)</p> <p>Помимо этого, Китай также использовал ПФОС в нефтяном секторе и для обработки наноматериалов (КРСОЗ, 2010).</p> <p>ПФОС включена в приложение В к Стокгольмской конвенции с исключениями. В настоящее время преднамеренное использование ПФОС широко распространено и включает следующие виды применения: компоненты электротехнических и электронных изделий, огнезащитные пены, создание фотоизображений, гидравлические жидкости и текстильные изделия. ПФОС по-прежнему производится в нескольких странах.</p>
Торговые наименования	ПФОС FC-95 <i>Выше приведен примерный перечень. Он не претендует на исчерпывающий</i>

	<i>характер.</i>
Типы составов	<p>Основным процессом производства ПФОС и родственных ПФОС веществ является электрохимическое фторирование (ЭХФ) (КРСОЗ, 2006). Метод ЭХФ позволяет получить смесь изомеров и гомологов, в которой примерно 35-40% приходится на прямую цепь с 8 атомами углерода – перфтороктановый сульфонилфторид (ПФОСФ)⁴. ПФОСФ является основным промежуточным продуктом для синтеза ПФОС и родственных ей веществ (OECD, 2002). Далее он может реагировать с метил- или этиламино с образованием <i>N</i>-метилперфтороктанового сульфонида или <i>N</i>-этилперфтороктанового сульфонида, а затем – с этиленкарбонатом с образованием <i>N</i>-этил- и -метилперфтороктанового сульфонидаэтанола (<i>N</i>-ЭтФОСЭ и <i>N</i>-МеФОСЭ). <i>N</i>-ЭтФОСЭ и <i>N</i>-МеФОСЭ являются основными компонентам продуктов компании 3М. ПФОС образуется после химического или ферментативного гидролиза ПФОСФ (КРСОЗ, 2006).</p>
Виды использования в других категориях	<p>Инсектициды для борьбы с ввезенными рыжими и огненными муравьями и термитами. Ловушки для борьбы с муравьями-листорезами <i>Atta</i> spp. и <i>Acromyrmex</i> spp. (КРСОЗ, 2010)</p>
Основные производители	<p>На основе различных руководств для покупателей химических веществ (Directory of World Chemical Producers, 2000; ChemSources USA, 2000; OPD Chemical Buyers Directory, 2000) были выявлены следующие компании, предлагающие химические вещества, родственные ПФОС на продажу (OECD, 2002)⁵:</p> <p>3М (Бельгия, США) Митени С.п.А. (Италия) "ЭниКем синтезис С.п.А. (Италия) "Дианиппон инк энд кемиклз, Инк" (Япония) "Мидори Кагука Ко, лтд" (Япония) "Тохкем продактс корпорэйшн" (Япония) "Токио касей когио компани, лтд" (Япония) "Флюка кемикал ко, лтд" (Швейцария) "БНФЛ флуорокемиклз лтд" (Соединенное Королевство) "Флуорокем лтд" (Соединенное Королевство) "Миленим агро сиенсиас С.А." (Бразилия) "Чандзян кемикл плант" (Китай) "Индофайн кемикл компани, инк" (Индия) ЗАО Научно-производственное объединение "ПиМ" (Российская Федерация)</p> <p>Компания 3М ранее была крупным глобальным производителем ПФОС, однако в мае 2000 года компания 3М объявила о добровольном поэтапном отказе, начиная с 2001 года (КРСОЗ, 2006). В начале 2003 года компания 3М полностью прекратила производство.</p> <p>Следует отметить, что четыре японские компании, перечисленные в списке выше, прекратили производство ПФОС в 2010 году.</p> <p><i>Выше приведен примерный перечень нынешних и бывших производителей эндосульфана. Он не претендует на исчерпывающий характер.</i></p>

⁴ С другой стороны, коммерческие продукты ПФОСФ представляют собой смесь приблизительно 70% процентов линейных соединений и 30% разветвленных примесей, производных от ПФОСФ (КРСОЗ, 2006).

⁵ Эта информация не получила независимого подтверждения, за исключением сведений о Митени С.п.А. (Италия). Перечень был обновлен на основе информации, полученной от заинтересованных Сторон.

2. Основания для включения в процедуру ПОС

ПФОС, ее соли и ее прекурсор перфтороктановый сульфонилфторид (ПФОСФ) включены в процедуру ПОС в качестве промышленных химикатов. Они были включены на основе окончательных регламентационных постановлений о серьезном ограничении их использования, о которых уведомили Канада, Европейский союз и Япония.

2.1 Окончательные регламентационные постановления (подробнее см. в приложении 2)

Канада

Перфтороктановый сульфат и его соли, а также некоторые другие соединения, регулируются в соответствии с подразделом 93(1) Закона об охране окружающей среды Канады 1999 года (ЗООСК 1999). ПФОС и ее соли внесены в Перечень токсичных веществ приложения 1 к ЗООСК 1999.

Правилами запрещены производство, использование, сбыт, предложение к продаже или импорт ПФОС, ее солей и ее прекурсоров (включая ПФОСФ) или продуктов, содержащих любое такое вещество, кроме случаев непреднамеренного содержания. Ограниченное число исключений указано ниже.

Правила не применяются к ПФОС, ее солям и ее прекурсорам, которые:

- а) содержатся в опасных отходах, опасных рециркулируемых материалах или неопасных отходах, к которым применяется раздел 8 главы 7 ЗООСК 1999;
- б) содержатся в продуктах для борьбы с вредителями в том значении, которое определено в подразделе 2(1) Закона о продуктах для борьбы с вредителями;
- в) присутствуют в качестве загрязнителя в химическом сырье, применяемом в процессе, в результате которого не происходит выбросов этого вещества, и при условии, что в ходе этого процесса вещество уничтожается или полностью преобразуется в вещество, отличное от указанного в разделе 1 Правил;

или

- д) используются в лаборатории для проведения анализов, в научных исследованиях или в качестве эталона для лабораторного анализа.

Разрешены производство, использование, сбыт, предложение к продаже или импорт следующих продуктов, содержащих ПФОС, ее соли или ее прекурсоры:

- а) фоторезисты или антибликовые покрытия для процессов фотолитографии;

и

- б) фотопленка, фотобумага и печатные пластины.

Использование, сбыт, предложение к продаже или импорт авиационных гидравлических жидкостей, содержащих ПФОС, ее соли или ее прекурсоры, также разрешены.

До 29 мая 2013 года разрешены использование ПФОС, ее солей или ее прекурсора или продуктов, содержащих любое такое вещество, в качестве подавителя дыма в следующих процессах, а также их сбыт, предложение к продаже или импорт для этого вида использования:

- а) нанесение хромового покрытия методом электроосаждения, анодирование хромом и обратное травление;
- б) химическое нанесение никель-политетрафторэтиленового покрытия; и
- в) травление пластмассовых подложек перед их металлизацией.

Использование, сбыт или предложение к продаже производимых изделий, содержащих ПФОС, ее соли или ее прекурсоры, разрешены, если они произведены или импортированы до 9 мая 2008 года.

Использование водных пленкообразующих пен (ВПП), содержащих ПФОС, ее соли или ее прекурсоры, разрешено:

- а) в любое время, если концентрация вещества не превышает 0,5 ч.м.; или
- б) до 29 мая 2013 года, кроме как для целей испытаний или обучения, если концентрация вещества превышает 0,5 ч.м. и пена была произведена или импортирована до 29 мая 2008 года.

ВПП, содержащие ПФОС, ее соли или ее прекурсор перфтороктановый сульфонилфторид, могут:

- а) использоваться на военном судне, дислоцированном до 29 мая 2008 года или в течение пяти лет после этой даты в целях проведения военной операции; или
- б) использоваться или импортироваться на военном судне или военном пожарном автомобиле, загрязненном в ходе зарубежной военной операции, проводившейся после 29 мая 2008 года.

Основание: Окружающая среда

Европейский союз

В соответствии с постановлением (ЕС) № 1907/2006 о регистрации, оценке, разрешении и ограничении химических веществ (REACH) с поправками, внесенными постановлением Комиссии (ЕС) № 552/2009 о внесении поправок в постановление (ЕС) № 1907/2006:

- a) ПФОС не может быть размещена на рынке или использоваться в виде вещества или компонента составов в концентрации, равной или превышающей 0,005% по весу⁵.
- b) ПФОС не может быть размещена на рынке в полуфабрикатах или изделиях, либо их компонентах, если концентрация ПФОС равна или превышает 0,1% по весу на основе расчета по массе структурно или микроструктурно отдельных деталей, которые содержат ПФОС, или – для текстильных или иных материалов с покрытием – если количество ПФОС равно или превышает 1 мкг/м² покрываемого материала.

Эти ограничения не применяются к продуктам, которые использовались в Европейском союзе до 27 июня 2008 года.

Согласно тому же постановлению, использование и первое размещение на рынке следующих изделий, а также использование веществ и составов, необходимых для их производства, разрешается:

- a) фоторезисты или антибликовые покрытия для фотолитографических процессов;
- b) фотографические покрытия, наносимые на пленки, бумагу или печатные пластины;
- c) подавители дыма для недекоративного твердого хромового (VI) покрытия и увлажняющие агенты для использования в контролируемых системах электроосаждения, где количество ПФОС, высвобождаемой в окружающую среду, сведено к минимуму, путем применения в полном объеме наилучших имеющихся методов, разработанных в рамках директивы 2008/1/ЕС от 15 января 2008 года о комплексном предотвращении и контроле загрязнения (OJ L 24, 29.01.2008, с. 8),
- d) гидравлические жидкости для авиации.

До 27 июня 2011 года огнезащитные пены, которые были выведены на рынок до 27 декабря 2006 года, также были разрешены в целях ограничения выбросов объемом имеющихся запасов огнезащитных пен.

В постановлении Европейской комиссии поручено провести обзор каждого случая отклонения от положений пункта 3, поскольку появляется новая информация о подробностях, касающихся видов использования и более безопасных альтернативных веществ или технологий для этих видов использования.

Комиссии также поручено держать под контролем проводимые мероприятия по оценке риска, отслеживать наличие более безопасных альтернативных веществ или технологий, связанных с видами применения перфтороктановой кислоты и родственных ей веществ, предлагать все необходимые меры для сокращения выявленных рисков, включая ограничения сбыта и использования, в частности в случаях, когда имеются более безопасные, технически и экономически осуществимые альтернативные вещества или технологии.

Основание: Здоровье человека и окружающая среда⁶

Япония

В Японии использование ПФОС строго ограничено Законом о контроле за химическими веществами (ЗКХВ) и соответствующими подзаконными актами, и это вещество отнесено к классу I – "Регламентируемые химические вещества". Запрещены производство, импорт или использование этого химического вещества. Однако в виде исключения разрешены отдельные основные виды применения, перечисленные ниже:

- a) реактивы для травления при производстве фильтров напряжения или высокочастотных составных полупроводников;
- b) фоторезисты для производства полупроводников;
- c) фотопленки для промышленных целей;
- d) огнезащитные пены

Требования по соблюдению технических норм и стандартов маркировки обязательны к выполнению.

Основание: Здоровье человека

⁶ После внесения ПФОС в Стокгольмскую конвенцию ЕС в 2010 году утвердил дополнительные ограничения и снизил эту величину до 0,001% по весу. Уже существующие ограничения были дополнены, в том числе за счет установления предельного срока до 26 августа 2015 года для увлажняющих агентов, используемых в контролируемых системах электроосаждения (постановление Комиссии (ЕУ) 757/2010).

2.2 Оценка риска (подробнее см. в приложении 1)

Канада

Окружающая среда

Была проведена экологическая отборочная оценка, касающаяся перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС), его солей и его прекурсоров, которые содержат функциональные группы $C_8F_{17}SO_2$, $C_8F_{17}SO_3$ или $C_8F_{17}SO_2N$ (Environment Canada, 2006). ПФОС устойчива к гидролизу, фотолизу, микробному разложению и метаболизму у позвоночных. ПФОС был обнаружен в рыбе и в дикой природе по всему миру и в северном полушарии. ПФОС обнаружена и в дикой природе Канады в местах, отдаленных от известных источников или производственных объектов, что указывает на способность ПФОС и/или ее прекурсоров преодолевать большие расстояния. Максимальные концентрации в печени в биоте отдаленных арктических районов Канады включают следующие значения:

- a) норка ($20 \text{ мкг}_x\text{кг}^{-1}$)
- b) полярная гагара ($26 \text{ мкг}_x\text{кг}^{-1}$)
- c) кольчатая нерпа ($37 \text{ мкг}_x\text{кг}^{-1}$)
- d) ручьевая форель ($50 \text{ мкг}_x\text{кг}^{-1}$)
- e) песец ($1400 \text{ мкг}_x\text{кг}^{-1}$)
- f) белый медведь ($>4000 \text{ мкг}_x\text{кг}^{-1}$)

В отличие от многих других стойких органических загрязнителей, некоторые перфторированные вещества, такие как ПФОС, присутствуют в виде ионов в окружающей среде и растворяются преимущественно с белками в печени и крови, а не с липидами. Таким образом, способность ПФОС к биоаккумуляции может быть не связана с типичными механизмами биоаккумуляции в насыщенных липидами тканях. Количественные критерии биоаккумуляции, описанные в Правилах в отношении стойкости и биоаккумуляции (СЕРА, 1999), основаны только на данных о биоаккумуляции у водных видов (рыб) и касаются веществ, которые растворяются преимущественно с липидами. Вследствие этого количественные критерии могут не полностью отражать способность к биоаккумуляции ПФОС, которая растворяется преимущественно с белками в печени, крови и почках в организме наземных и морских млекопитающих.

Европейский союз

Здоровье человека

На основе доклада Соединенного Королевства об оценке риска (ЕА, 2004) и документа о стратегии уменьшения риска, подготовленной Аналитической службой по вопросам риска и политики (АСРП) для органов власти Соединенного Королевства (РРА, 2004), а также с учетом перорального поглощения ПФОС у рыбы и млекопитающих и низкой скорости выведения, Научный комитет по рискам для здоровья и окружающей среды (НКРЗОС) ЕС пришел к выводу о том, что ПФОС вызывает экологические проблемы, аналогичные проблемам, обусловленным другими склонными к высокой биоаккумуляции веществами (SCHER, 2005). В своем заключении НКРЗОС подтвердил токсичность, связанную с пероральным воздействием ПФОС, и высокую стойкость этого вещества и пришел к выводу о том, что научно обоснованная оценка стойкости, биоаккумуляции и токсичности указывает на соответствие ПФОС критериям для токсичных веществ, обладающих высокой стойкостью и высокой способностью к биоаккумуляции. Кроме того, установлено, что существует потенциал для возникновения проблемы вторичного отравления, даже на региональном уровне, если учесть концентрации в некоторых водных и наземных организмах, которые были зафиксированы в нескольких районах, и что необходимы стратегии уменьшения риска. В заключении также особо отмечено, что уровни содержания в сыворотке у работников (до 13 мкг/мл) уже попадают в диапазон значений, при которых наблюдалась токсичность в исследованиях на животных, и было предложено провести полномасштабную оценку риска для здоровья человека. В Оценке опасности ОЭСР также был сделан вывод о том, что ПФОС обладает стойкостью, способен к биоаккумуляции и токсичен для млекопитающих, и представлена документация, свидетельствующая о присутствии в сыворотке крови у работников, подвергающихся профессиональному воздействию, и у обычного населения (OECD, 2002). Оценка также позволила установить, что существует статистически значимая связь между воздействием ПФОС и возникновением рака мочевого пузыря и что вероятен повышенный риск возникновения новообразований в репродуктивных органах у мужчин, раковых заболеваний общей категории и доброкачественных опухолей и новообразований в желудочно-кишечном тракте.

Поскольку ПФОС и вещества, родственные ПФОС, обуславливают потенциальный риск для здоровья человека и окружающей среды, НКРЗОС согласился с оценкой АСРП (РРА, 2004) о возможной необходимости мер по уменьшению риска. НКРЗОС счел, что существующие в настоящее время важнейшие виды применения в авиации, производстве полупроводников и изготовлении фотоматериалов не представляют значимой угрозы при условии сведения к минимуму выбросов в окружающую среду и на рабочем месте, тогда как в отношении огнезащитных пен следует оценить

риски, обусловленные заменителями, прежде чем принимать окончательное решение. Также предложено свести к минимуму использование ПФОС в отрасли по нанесению покрытий путем применения наилучших имеющихся методов (НИМ).

Окружающая среда

С учетом перорального поглощения ПФОС у рыбы и млекопитающих и низкой скорости выведения, НКРЗОС пришел к выводу о том, что ПФОС вызывает экологические проблемы, аналогичные проблемам, обусловленным другими склонными к высокой биоаккумуляции веществами. Подтверждена токсичность вещества при пероральном приеме, а также его высокая стойкость. Поэтому научно обоснованная оценка стойкости, биоаккумуляции и токсичности указывает, что ПФОС удовлетворяет критериям для токсичных веществ, обладающих высокой стойкостью и высокой способностью к биоаккумуляции.

Для признания вещества стойким органическим загрязнителем в рамках Стокгольмской конвенции вещество должно обладать стойкостью, биоаккумулироваться, иметь способность к переносу на большие расстояния в окружающей среде и способность вызывать негативное воздействие. ПФОС соответствует критериям по всем свойствам, указанным в приложении D к Стокгольмской конвенции, и была включена в приложение B на четвертом совещании Конференции Сторон в мае 2009 года.

В Оценке опасности ОЭСР (OECD, 2002) сообщается, что ПФОС была обнаружена в тканях ряда видов в дикой природе (дикие птицы и рыба, включая морских млекопитающих), в поверхностных водах и осадочных отложениях, в эфлюентах объектов по очистке сточных вод, шламе сточных вод и фильтрате свалок. Эти данные указывают, что ПФОС обладает стойкостью и биоаккумулируется в окружающей среде. Также имеются свидетельства того, что она биоконцентрируется в рыбе и является остро токсичным для медоносных пчел, однако, как представляется, имеет слабую или умеренную токсичность для водных организмов. В оценке не приводится информация о воздействии на организмы, обитающие в почве или осадочных отложениях.

Япония

Здоровье человека

В Японии первоначальная экологическая оценка риска по ПФОС и ее солям была проведена на основе данных мониторинга окружающей среды, собранных в 2002-2007 годы министерством окружающей среды с целью проверки эффективности отдельных ограничений. Было продемонстрировано, что примерная величина максимального воздействия, рассчитанная на основе концентраций в окружающей среде, была ниже приемлемых величин (т.е. уровня, при котором не наблюдается негативного воздействия на людей / примерной концентрации, при которой не наблюдается воздействия на флору и фауну в среде обитания человека, на основе данных о токсичности ПФОС и ее солей).

В то же время НИТО (Национальный институт технологии и оценки, обособленное административное агентство) провел оценку риска с уделением особого внимания району Токийского залива. Результаты показали, что концентрации ПФОС и ее солей в окружающей среде сильно сокращались при сокращении выбросов этих веществ. Оценка риска, в которой учитывалась биологическая концентрация, вызванная указанными тремя видами применения и использованием в огнезащитных пенах в данное время, также показала, что примерная величина максимального воздействия была ниже приемлемой величины/приемлемой концентрации для человека, флоры и фауны в среде обитания человека, а также для хищных животных находящихся на верхних трофических уровнях.

На основе этой оценки риска был сделан вывод о том, что применение ПФОС и ее солей будет и далее ограничено в ближайшие годы тремя видами использования, характеризующихся низким потенциалом замещения, и на основе имеющейся информации можно прийти к заключению о том, что эти виды использования представляют небольшой риск причинения вреда человеку, флоре и фауне в среде обитания человека с учетом дальнейшего сокращения объема этих видов применения и последующего сокращения выбросов в окружающую среду.

Кроме того, проведены оценки биоразложения, способности к биоаккумуляции и долгосрочной токсичности ПФОС и ее солей на основе имеющейся информации, включая характеристики риска, подготовленные в рамках Стокгольмской конвенции. Таким образом, эти вещества были отнесены к классу I – "Регламентируемые химические вещества".

Результатом этого регламентационного процесса стало строгое ограничение использования ПФОС и присвоение этому химическому веществу класса I – "Регламентируемые химические вещества". Запрещены изготовление, импорт или применение этого химического вещества. Однако в виде исключения и под строгим контролем разрешены некоторые основные виды применения.

3. Меры защиты, применявшиеся в отношении химического вещества

3.1 Регламентационные меры по сокращению воздействия

Канада	Запрет на производство, использование, сбыт, предложение к продаже или импорт ПФОС и ее прекурсоров направлен на фактическую ликвидацию этого вещества. Таким образом, регламентационное постановление также приведет к сокращению риска для окружающей среды.
Европейский союз	Строгое ограничение охватывает основную часть рисков воздействия, в то время как незначительные виды применения, на которые распространяются исключения, по всей видимости, не представляют риска. Хотя ПФОС является стойким веществом, считается, что поскольку повторное внедрение ранее существовавших крупных видов применения запрещено, концентрации ПФОС в окружающей среде могут, в конечном итоге, снизиться.
Япония	Запрет на производство, импорт и применение ПФОС при сохранении в виде исключения отдельных разрешенных основных видов применения под строгим контролем. Более подробная информация приведена в разделе 2.1. Ожидается, что окончательное регламентационное постановление приведет к сокращению воздействия этого вещества на человека по мере его поэтапной ликвидации.

3.2 Другие меры по сокращению воздействия

Канада

Информация отсутствует.

Европейский союз

В докладах Аналитической службы по вопросам риска и политики (RPA, 2004) и Научного комитета по вопросам здоровья и окружающей среды (SCHER, 2005) имеется ряд предложений по сокращению воздействия в тех отраслях, где использование ПФОС будет продолжено в течение определенного периода.

Огнезащитные пены

Было предложено применить к существующему использованию сохранившихся запасов ряд условий, например, запрет на использование в тех случаях, когда невозможно тушение водными составами.

Отрасли по производству полупроводников и фотографической продукции

Условия разрешенного использования должны включать: использование родственных ПФОС веществ только в замкнутых системах; и высокотемпературное сжигание отходов, содержащих ПФОС. Также предложено заключить добровольное отраслевое соглашение по обеспечению контроля за выбросами и высокотемпературного сжигания отходов, содержащих ПФОС.

Авиационная промышленность

На родственные ПФОС вещества должны распространяться условия разрешенного использования, в том числе предусматривающие сбор и удаление авиационных гидравлических жидкостей посредством высокотемпературного сжигания, а также усилия по заключению добровольного отраслевого соглашения.

Япония

Информация отсутствует.

Общие сведения

Информация отсутствует.

3.3 Альтернативы

Перед рассмотрением в той или иной стране вопроса об использовании альтернатив важно убедиться, что их использование согласуется с национальными потребностями и предполагаемыми местными условиями применения. Должна быть также проведена оценка того, насколько опасными являются материалы-заменители и какие меры регулирования необходимы для их безопасного применения.

Канада

Альтернатива содержащей ПФОС водной пленкообразующей пене (ВПП): ВПП, не содержащая ПФОС.

Альтернативы подавителям дыма в отрасли по нанесению металлизированного покрытия: не содержащие ПФОС подавители дыма; другие технологии контроля, такие как сетчатые насадки из композитных материалов или замкнутые системы покрытия.

Европейский союз

Ряд альтернатив предложен АСРП (2004).

Нанесение металлического покрытия

Для декоративного хромирования замена Cr (VI) на Cr (III) считается возможной с последующим сокращением использования ПФОС для дымоподавления.

Огнезащитные пены

Существует или находится в стадии разработки ряд альтернатив, включая:

- а) не содержащие ПФОС фторированные поверхностно-активные вещества;
- б) поверхностно-активные вещества на основе силикона;
- в) поверхностно-активные вещества на основе углеводов;
- г) огнезащитные пены, не содержащие фтора; и
- д) другие развивающиеся технологии производства огнезащитных пен, в которых не используется фтор.

Фотографическая отрасль

Для замены материалов, содержащих ПФОС, успешно использовались вещества, не относящиеся к числу перфторированных соединений, такие как углеводородные поверхностно-активные агенты, вещества с короткой перфторированной цепью (C₃ - C₄), силиконы и теломеры; в некоторых случаях путем изменения состава покрытий удавалось уменьшить их изначальную склонность к накоплению статического заряда.

Усилия по замещению привели к ликвидации отдельных видов применения ПФОС в фотографической продукции: пеногасителях, светочувствительных генераторов кислоты и поверхностно-активных веществ.

Сложнее обстоит дело с разработкой альтернатив для производства полупроводников и авиационных гидравлических жидкостей (RPA, 2004).

Япония

Информация отсутствует

Прочие

Стокгольмская конвенция о СОЗ

В целях содействия Сторонам в выявлении альтернатив ПФОС Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ) Стокгольмской конвенции разработал руководство по альтернативам ПФОС (КРСОЗ, 2010). В этом руководстве КРСОЗ определил следующие области применения и альтернативы ПФОС:

Таблица 1. Области применения ПФОС и альтернативы

Применение	Статус применения	Применяемые альтернативы
Пропитка ковров, изделий из текстиля и кожи	Родственные ПФОС вещества поэтапно ликвидированы в большинстве стран ОЭСР.	Другие фторированные соединения, такие как C ₆ -фтортеломеры и ПФБС, продукты на основе силикона, стеарамидометил пиридин хлорид.
Пропитка бумаги и картона	Родственные ПФОС вещества поэтапно ликвидированы в большинстве стран ОЭСР.	Вещества на основе фтортеломеров и фосфаты, механические процессы.
Чистящие средства, воски и полироли для автомобилей и напольных покрытий	Родственные ПФОС вещества поэтапно ликвидированы в большинстве стран ОЭСР.	Вещества на основе фтортеломеров, фторированные полиэферы, C ₄ -перфторированные соединения.
Защитные покрытия, краски и полироли	Родственные ПФОС вещества поэтапно ликвидированы в большинстве стран ОЭСР.	Соединения на основе теломеров, фторированные полиэферы, ПФБС, пропилированные ароматические

		соединения, ПАВ на основе силикона, сульфосукцинаты, полпропиленгликолевые эфиры.
Нефте-и горнодобывающая промышленность	Производные ПФОС могут время от времени использоваться в качестве ПАВ в нефте- и горнодобывающей промышленности.	ПФБС, фторсодержащие ПАВ на основе теломеров, замещенные перфторалкильные амины, кислоты, аминокислоты и тиоэфирные кислоты.
Фотографическая промышленность	Переход к цифровым методам привел к значительному сокращению применения.	ПАВ на основе теломеров, углеводородные ПАВ, продукты на основе силикона, C ₃ -C ₄ -фторированные химические вещества.
Электротехнические и электронные компоненты	Химические вещества на основе ПФОС применяются или применялись в производстве цифровых камер, мобильных телефонов, принтеров, сканеров, средствах спутниковой связи, радарных системах и т.п.	Для большинства этих видов применения имеются или разрабатываются альтернативы.
Производство полупроводников	ПФОС используется, однако в меньших концентрациях.	Не выявлено заменителей с сопоставимой эффективностью; по данным отрасли, поиск может занять до 5 лет. Возможно применение ПФБС, фторированных полиэфиров или теломеров.
Авиационные гидравлические масла	Родственные ПФОС соединения, возможно, по-прежнему применяются.	Могут использоваться другие фторированные вещества и соединения фосфатов.
Пестициды	Сульфурамид применяется в некоторых странах в качестве действующего вещества в пестицидных продуктах для борьбы с термитами, тараканами и другими насекомыми. Другие фторсодержащие ПАВ, возможно, используются в качестве инертных ПАВ в других пестицидных продуктах.	Синтетические соединения пиперонила, такие как S-метопрен, пирипроксифен, фипронил и хлорпирифос являются альтернативами действующим веществам, иногда используются в сочетании. Возможно, существуют альтернативные ПАВ.
Медицинские приборы	Старые видеоэндоскопы в больницах содержат ПЗС-светофильтры, которые содержат небольшое количество ПФОС. ПФОС также применяется в качестве контрастного вещества в рентгеноконтрастных катетерах.	Для ремонта таких видеоэндоскопов требуются ПЗС-светофильтры, содержащие ПФОС. Новые ПЗС-фильтры не содержат ПФОС. ПФБС может использоваться для замещения ПФОС в рентгеноконтрастном этилен-тетрафторэтилене.
Гальванические покрытия	Соединения ПФОС по-прежнему применяются в твердом хромировании. В декоративном хромировании Cr-VI заменен на Cr-III.	На рынке присутствуют некоторые нефторированные альтернативы, однако, они не считаются столь же эффективными для твердого хромирования. C ₆ -фтортеломер применяется в качестве заменителя и может быть эффективным. Также могут использоваться производные ПФБС. Кроме того, возможно применение физических барьеров.
Огнетушащие пены	Применение родственных ПФОС веществ поэтапно ликвидировано в новых продуктах в большинстве стран ОЭСР. По-прежнему используются запасы.	C ₆ -фтортеломеры применяются в качестве заменителей в новых продуктах; не содержащие фтора альтернативы используются для учений и, возможно, не только в морских условиях.

3.4 Социально-экономические последствия

Канада

Расходы, связанные с запретом водных пленкообразующих пен (ВПП), относятся к безопасному удалению существующих запасов, а также приростными затратами на замену запасов альтернативами. Расходы, связанные с нанесением гальванических покрытий, относятся к замене запасов альтернативами или переходу на другие технологии контроля. Затраты, понесенные федеральным правительством, связаны с мероприятиями по обеспечению и поощрению соблюдения. Выгоды от запрета ПФОС, ее солей и ее прекурсора включают в себя защиту от воздействия ПФОС на дикую природу и экосистемы, в том числе в отдаленных районах, таких как арктические территории Канады, в результате сокращения объема использования ПФОС, и защиту источников водоснабжения путем предупреждения загрязнения в результате обращения, высвобождения и использования ПФОС. Это позволяет избежать затрат на подключение альтернативных источников водных ресурсов.

Более подробная информация о расходах и выгодах приведена в Заявлении об анализе последствий регламентационной деятельности, опубликованном вместе с Постановлением.

Европейский союз

Информация отсутствует

Япония

Информация отсутствует

4. Опасности и риск для здоровья человека и окружающей среды	
4.1 Классификация опасности	
ВОЗ / МПХБ	1b
МАИР	Не оценивалось
Европейский союз	<p>Классификация опасности в соответствии с директивой 67/548/ЕЕС:</p> <p>Категория канцерогена: 3 R40 – ограниченные свидетельства канцерогенного воздействия. Категория веществ, токсичных для репродуктивной системы: 2; R61 – может причинять вред плоду. Т; R48/25 - токсично: опасность серьезных вредных последствий для организма при длительном приеме внутрь. Хn; R20/22 – вредно при вдыхании и глотании. R64 – может причинять вред детям, находящимся на грудном вскармливании. N; R51-53 - токсично для водных организмов/может оказывать долгосрочное неблагоприятное воздействие в водной среде.</p> <p>Классификация опасности в соответствии с постановлением (ЕС) 1272/2008 о внедрении СГС ООН:</p> <p>Carc. 2 - H351 - Предположительно вызывает рак Repr. 1B - H360D – Может вызывать повреждения у плода STOT RE 1 - H372 - Вызывает повреждение органов в результате длительного или многократного воздействия Acute Tox. 4* - H332 - Вреден при вдыхании Acute Tox. 4* - H302 - Вреден при проглатывании Lact. - H362 – Может быть вреден детям, находящимся на грудном вскармливании Aquatic Chronic 2 - H411 - Токсичный для водных организмов с долгосрочными последствиями * = Настоящая классификация считается минимальной классификацией.</p>
АООС США	-

4.2 Пределы воздействия

Питьевая вода

С учетом случаев загрязнения ряд международных органов выпустили руководящие принципы по ПФОС на основе последствий для здоровья человека.

Германия - В 2006 году было выпущено руководство по максимальным значениям общего содержания ПФОС и перфтороктановой кислоты (ПФОК). Эти значения варьировались от 0,1 до 5 мкг/л (Wilhelm *et al.* 2008 J Toxicol. Environ. Health, Part A, 71, 725-733)

Соединенное Королевство - В 2007 году Управлением по питьевой воде Англии и Уэльса было подготовлено руководство, основанное на трехуровневой системе, в которой значения варьировались от 0,3 до 9 мкг/л; в нем содержалось заключение о необходимости расширения деятельности по мониторингу в целях принятия мер для сокращения концентраций.

США - В 2009 году Агентством по охране окружающей среды США была выпущена предварительная медицинская рекомендация, предусматривающая значение 0,2 мкг/л.

4.3 Упаковка и маркировка

Комитет экспертов Организации Объединенных Наций по перевозке опасных грузов классифицирует данное химическое вещество следующим образом:

Класс опасности и группа упаковки:	-
Международный морской код опасных грузов	Нет
Аварийная карточка груза	Нет

4.4 Первая помощь

ПРИМЕЧАНИЕ. Изложенные ниже рекомендации основаны на информации, полученной от Всемирной организации здравоохранения и уведомляющих стран, и являются верными на момент опубликования. Эти рекомендации приводятся лишь для сведения и не претендуют на то, чтобы заменять собой какие-либо национальные инструкции по оказанию первой помощи.

От ВОЗ или уведомляющих стран не получено информации о конкретных мерах первой помощи. МПХБ не разрабатывала международную карточку химической безопасности для ПФОС. Ввиду отсутствия информации из подготовленного Агентством по охране здоровья Соединенного Королевства документа об опасностях, обусловленных химическими веществами (НРА, 2008), взята следующая информация

Обеззараживание и первая помощь

Важные примечания

- Персонал скорой помощи, парамедики и персонал отделения неотложной помощи, обеспечивающие уход в случае поражения химическими веществами, должны быть оснащены герметичными (Respirex) костюмами для дезактивации в соответствии со стандартами EN466:1995, EN12941:1998 и prEN943-1:2001, где это целесообразно.
- Обеззараживание должно проводиться с использованием местных протоколов на обозначенных участках, таких как помещение для обеззараживания с достаточной вентиляцией.

Воздействие на кожу

- Удалите пациента от источника воздействия.
- Пациент должен снять всю одежду и личные вещи.
- Сверните загрязненную одежду и поместите в герметичный контейнер, имеющий четкую маркировку биологической опасности.
- Удалите любые прилипшие твердые частицы и осторожно удалите любую прилипшую жидкость с тела пациента.
- Промывайте волосы и загрязненную кожу большим количеством воды (предпочтительно, теплой) с мылом в течение не менее 10-15 минут.
- Уделяйте особое внимание складкам кожи, подмышкам, ушам, ногтям, области гениталий и ступням.

Воздействие на органы зрения

- Удалите пациента от источника воздействия.
- Снимите контактные линзы, если это необходимо, и немедленно тщательно промойте пораженный глаз водой или 0,9-процентным солевым раствором в течение не менее 10-15 минут.
- Пациенты с повреждениями роговицы или пациенты, симптомы которых не позволяют быстро принять решение, должны быть незамедлительно направлены на офтальмологический осмотр.

Вдыхание

- Удалите пациента от источника воздействия.
- Обеспечьте чистоту дыхательных путей и достаточную вентиляцию.
- Обеспечьте подачу кислорода пациентам с соответствующими симптомами.
- Примените другие меры поддержки, показанные для данного клинического состояния пациента.

Проглатывание

- Обеспечьте подачу кислорода пациентам с соответствующими симптомами.
- Примените другие меры поддержки, показанные для данного клинического состояния пациента.

4.5 Регулирование отходов

Базельская конвенция

Отходы должны удаляться в соответствии с положениями Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (1996 год), любыми имеющимися в рамках этой Конвенции руководящими принципами, (Базельская конвенция, 1994), и любыми другими соответствующими региональными соглашениями. Выявлены следующие надлежащие меры.

- a) классификация в качестве опасных отходов; и
- b) особые методы и/или условия удаления, например, сжигание (с указанием температуры и времени).

При применении этих мер основное внимание уделяется удалению конечных продуктов производства после их применения в промышленности или в профессиональных целях.

В ближайшем будущем технические руководящие принципы Базельской конвенции по экологически безопасному регулированию стойких органических загрязнителей будут обновлены и будут охватывать октаБДЭ, а также другие новые СОЗ, которые внесены в Стокгольмскую конвенцию в 2009 году. Эта работа проводится в сотрудничестве с Стокгольмской конвенцией (КРСОЗ-6/3).

Европейский союз

После включения девяти новых СОЗ, включая ПФОС, в Стокгольмскую конвенцию в 2009 году, ЕС поручил провести всеобъемлющее исследование по СОЗ и отходам, в котором будет представлена информация об источниках, концентрациях, предшествующих видах использования, а также по вопросам

отходов и рециркуляции (ESWI, 2011). Этот доклад будет использоваться ЕС и его государствами-членами для выявления, регулирования и регламентации отходов, содержащих СОЗ, например, для установления предельных величин содержания СОЗ в отходах и установления, являются ли отходы СОЗ.

Приложения

- | | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Приложение 1 | Дополнительная информация о веществе |
| Приложение 2 | Подробные сведения об окончательных регламентационных постановлениях |
| Приложение 3 | Адреса уполномоченных национальных органов |
| Приложение 4 | Литература |

Приложение 1 Дополнительная информация о веществе**Введение**

Представленная в настоящем приложении информация отражает выводы уведомляющих сторон: Канады, Европейского союза и Японии. По мере возможности, полученные от этих сторон общие сведения о существующих опасностях сведены воедино и представлены вместе, тогда как оценки специфических факторов риска, характерных для каждой страны, представлены отдельно. Соответствующая информация взята из документов, ссылки на которые приведены в уведомлениях в обоснование принятых окончательных регламентационных постановлений о строгом ограничении перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС), ее солей и прекурсора перфтороктанового сульфонилфторида (ПФОСФ). Настоящий ДСПР подготовлен на основании четырех уведомлений: перфтороктановая сульфоновая кислота, ее соли и прекурсор перфтороктановый сульфонилфторид, которые содержат более одной перфтороктилсульфониловой группы (Канада); перфтороктановые сульфонаты (Европейский союз); перфтороктановый сульфонат (ПФОС) и его соли (Япония); и перфтороктановый сульфонилфторид (ПФОС) (Япония). Все четыре уведомления были рассмотрены на седьмом совещании КРХВ, после чего КРХВ рекомендовал включить перфтороктановую сульфоновую кислоту, четыре ее соли и ПФОСФ в приложение к Роттердамской конвенции.

Был проведен ряд обзоров ПФОС, ее солей и прекурсора перфтороктанового сульфонилфторида, в основном в США (OECD, 2002), Соединенном Королевстве (RPA, 2004; EA, 2004) и Канаде (Health Canada, 2004; Environment Canada, 2006). Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей Стокгольмской конвенции также подготовил характеристику риска по ПФОС (KRCOZ, 2006). Эти доклады были учтены в окончательных регламентационных постановлениях Канады, Европейского союза и Японии, и на них имеются ссылки в настоящем документе. С момента публикации этих докладов проведен еще ряд продолжительных исследований ПФОС, однако они не проходили обзора в авторитетных органах и поэтому, хотя и упоминаются в настоящем ДСПР, однако не подвергались подробному рассмотрению.

Приложение 1 – Дополнительная информация о ПФОС, ее солях и прекурсор перфтороктановом сульфонилфториде

1.	Физико-химические свойства	
1.1	Идентификация	ПФОС
1.2	Формула	$C_8F_{17}SO_2X$ ($X=OH$, металлическая соль (OM^+), галоид, амид и другие производные)
1.3	Форма	Белый порошок
1.4	Точка плавления	$\geq 400^\circ C$
1.6	Точка кипения	Не поддается расчету
1.7	Давление пара	$3,31 \times 10^{-4}$ Па при $20^\circ C$ ($3,27 \times 10^{-9}$ атм)
1.8	Константа закона Генри	$3,5 \times 10^{-9}$ атм.м ³ /моль (чистая вода) $4,7 \times 10^{-9}$ атм.м ³ /моль (пресная вода) $1,4 \times 10^{-7}$ атм.м ³ /моль (нефильтрованная морская вода) $2,4 \times 10^{-8}$ атм.м ³ /моль (фильтрованная морская вода) $4,43 \times 10^{-7}$ атм.м ³ /моль при $20^\circ C$ (чистая вода)
1.9	Растворимость в воде	570 мг/л (чистая вода) 370 мг/л (пресная вода) 12,4 мг/л (нефильтрованная морская вода) 25 мг/л (фильтрованная морская вода) (OECD, 2002)
2	Токсикологические свойства	
2.1	Общие сведения	Приведенные ниже данные по токсичности относятся, главным образом, к ПФОС и ее солям. Сведения о прекурсор перфтороктановом сульфонилфториде, несмотря на их ограниченность и неоднородный характер, указывают, что его токсикологическое воздействие аналогично ПФОС. На основе выявленных данных представляется, что воздействие этого вещества на здоровье является несколько менее серьезным и/или наблюдается при большем объеме воздействия (дозах), чем в случае с воздействием ПФОС (Health Canada, 2004).
2.1.1	Способ действия	Как представляется, ПФОС токсична для печени и щитовидной железы и приводит к возникновению опухолей в этих двух органах у животных, задействованных в экспериментах. Механизм действия, лежащий в основе этой токсичности, на данный момент неясен (OECD, 2002; Health Canada, 2004).
2.1.2	Симптомы отравления	О случаях острого отравления у людей не сообщается.
2.1.3	Всасывание, распределение, выведение и метаболизм у млекопитающих	<p><i>Европейский союз</i></p> <p>Сообщается, что ПФОС хорошо всасывается после перорального приема. Приблизительно 95% от общего количества помеченного радиоизотопами вещества, введенного крысам перорально, было поглощено в течение 24 часов. Приблизительно 86% помеченных изотопами соединений было обнаружено в теле через 24-48 часов. Отсутствуют свидетельства выборочного удержания в красных кровяных тельцах. Сообщается, что выведение с мочой является главным путем выведения у крыс; через 89 суток после введения однократной внутривенной дозы помеченной изотопами ПФОС $30,2 \pm 1,5\%$ от общего объема меченого вещества было выведено с мочой. Средняя совокупная величина выведения с фекалиями составила $12,6 \pm 1,2\%$. Период полураспада с выводом ПФОС из плазмы самцов крыс составил 7,5 суток. Есть свидетельства enteroгепатической рециркуляции ПФОС. В двух отдельных исследованиях профессионального воздействия на людей были зафиксированы периоды полураспада ПФОС в сыворотке, составляющие приблизительно 4 года и 8,67 лет.</p>
2.2	Токсикологические исследования	Если не указано иное, приводятся результаты для ПФОС.

2.2.1 Острая токсичность	<p>Острая токсичность: ПФОС ЛД₅₀ (крысы, перорально, самцы); 233 мг/кг мт (95% ДИ 160-339 мг/кг мт) ЛД₅₀ (крысы, перорально, самки); 271 мг/кг мт (95% ДИ 200-369 мг/кг мт) ЛД₅₀ (крысы, перорально); 251 мг/кг мт (95% ДИ 199-318 мг/кг мт) ЛД₅₀ (крысы, перорально); >50-<1500 мг/кг мт ЛК₅₀ (крысы, вдыхание); 5,2 мг/л (95% ДИ 4,4 -6,4 мг/л)</p> <p>Раздражение и сенсибилизация: Сообщается, что ПФОС не вызывает раздражения кожи у кроликов. В исследовании для выявления раздражения глаз кролики наблюдались через 1, 24, 48 и 72 часа после нанесения ПФОС. Максимальное раздражение наблюдалось в через 1 и 24 часа, однако о степени раздражения не сообщается. Тем не менее, министерство здравоохранения Канады указало высокую степень раздражения.</p>
2.2.2 Краткосрочная токсичность	<p>Субхроническая токсичность: Крысы (рацион, 90 суток) НУННВ = 30 мг/кг рациона (приблизительно 1,5 мг/кг мт/сут) (снижение веса тела и потребления пищи, увеличение абсолютного и относительного веса печени (самки))</p> <p>Обезьяны (Зондовое питание, 90 суток): НУННВ = 10 мг/кг мт/сут (смерть всех животных) (Зондовое питание, 90 суток): LOAEL = 0,5 мг/кг мт/сут (случаи токсичность в желудочно-кишечном тракте, случаи снижения активности) (Пероральная капсула, 6 месяцев): КННВВ = 0,03 oral capsule (изменение уровня холестерина липопротеинов (оба пола) и трийодтиронина (самки))</p>
2.2.3 Гено-токсичность (включая мутагенность)	<p>Сообщалось об отрицательных результатах в исследованиях обратной мутации <i>in vitro</i> у <i>Salmonella typhimurium</i> и <i>Escherichia coli</i>, с метаболической активацией и без нее. Сообщалось об отрицательных результатах в исследованиях незапланированного синтеза ДНК в гепатоцитах крыс, а также в исследовании аберрации хромосом в лимфоцитах человека, с метаболической активацией и без нее. Сообщалось об отрицательных результатах в исследованиях <i>in vivo</i> в микроядрах костного мозга мышей.</p> <p>Также сообщалось об отрицательных результатах в исследованиях <i>in vitro</i> клеток T-2247 CoC (раствор 50% по весу диэтаноламмониевой соли ПФОС) у <i>Salmonella typhimurium</i> и <i>Saccharomyces cerevisiae</i>.</p>
2.2.4 Долгосрочная токсичность и канцерогенность	<p>Хроническая токсичность: Крысы (рацион, 2 года, самцы): УННВВ = 0,5 мг/кг рациона (приблизительно 0,025 мг/кг мт/сут) (гепатотоксичность) (рацион, 2 года, самки): УННВВ = 2 мг/кг рациона (приблизительно 0,1 мг/кг мт/сут) (гепатотоксичность)</p> <p>Канцерогенность: Крысы Частотность гепатоцеллюлярных аденом, аденом фолликулярных клеток щитовидной железы и сочетанных аденом и карцином фолликулярных клеток щитовидной железы увеличена у обоих полов. Частотность сочетанных гепатоцеллюлярных аденом и карцином, фиброаденом/аденом молочных желез и сочетанных фиброаденом/аденом и карцином увеличена у самок.</p>
2.2.5 Последствия для репродуктивной системы	<p>Крысы (Исследование развития): материнский УННВВ = 1 мг/кг мт/сут (снижение веса тела, выгибание спины, анорексия, кровавые выделения из влагалища, маточные пятна, алопеция, огрубление покрова) УННВВ для развития = 1 мг/кг мт/сут (снижение веса плода) (Исследование развития): материнский УННВВ = 1 мг/кг мт/сут (снижение веса тела) УННВВ для развития = 1 мг/кг мт/сут (смертность приплода) (Исследование двух поколений): УННВВ у самцов F0 = 0,1 мг/кг мт/сут</p>

		(снижение прироста массы тела и потребления пищи) УННВВ у самок F0 = 0,1 мг/кг мт/сут (снижение прироста массы тела и потребления пищи) Родительский УННВВ у самцов F1 = 0,1 мг/кг мт/сут (снижение потребления пищи) Родительский УННВВ у самок = 0,1 мг/кг мт/сут (снижение прироста массы тела и потребления пищи) УННВВ у потомства F1 = 0,4 мг/кг мт/сут (сокращение количества мест имплантации, размера помета, жизнеспособности приплода, массы тела приплода и выживаемости приплода) УННВВ у потомства F2 = 0,1 мг/кг мт/сут (снижение прироста массы тела)
		Мыши (Исследование развития): материнский УННВВ = 1 мг/кг мт/сут (увеличение веса печени) УННВВ для развития = 5 мг/кг мт/сут (смертность плода)
		Кролики (Исследование развития): материнский УННВВ = 0,1 мг/кг мт/сут (снижение прироста массы тела) УННВВ для развития = 1 мг/кг мт/сут (снижение массы плода и сокращение образования костной ткани грудины) (OECD, 2002; Health Canada, 2004) Нет данных
2.2.6	Нейро-токсичность / отложенная нейротоксичность, специальные исследования, при наличии	
2.2.7	Резюме токсичности для млекопитающих и общая оценка	Имеется информация, достаточная для рассмотрения всех токсикологических предельных значений. Эти исследования показывают, что ПФОС является стойким, способным к биоаккумуляции и токсичным веществом для млекопитающих. Существуют четкие различия в периоде полувыведения ПФОС: 100 суток у крыс, 200 суток у обезьян и годы у человека. Характеристика токсичности у крыс и обезьян схожа с воздействием многократных доз, приводящих к гепатотоксичности и смерти. При повышении дозы реакция, приводящая к смерти, резко обостряется. Эта реакция наблюдается у животных всех возрастов, хотя новорожденные подопытные могут быть более чувствительными. ПФОС и ее соли не обладают генотоксичностью, однако двухлетнее биологическое исследование на крысах показало, что воздействие ПФОС приводит к гепатоцеллюлярной аденоме и фолликулярной аденоме щитовидной железы. Возникновение гепатоаденомы, по всей видимости, не связано с негенотоксическим механизмом распространения пероксисомы. Дальнейшие исследования по выяснению различий в токсикокинетике и механизме действия ПФОС позволят нам лучше прогнозировать риск для человека. Эпидемиологические исследования показали взаимосвязь между воздействием ПФОС и заболеваемостью раком мочевого пузыря; необходима дальнейшая работа по анализу этой взаимосвязи (OECD, 2002)
3	Воздействие на человека/оценка риска	
3.1	Пищевые продукты	В авторитетных обзорах, на которых основаны регламентационные постановления уведомляющих Сторон, отсутствуют данные о наличии ПФОС в пищевых продуктах. Тем не менее, позднее проведено несколько исследований, которые показали, что ПФОС присутствует в пищевых продуктах в низких концентрациях в различных странах мира, в том числе в Европе и Канаде. Чаще всего описывается присутствие в рыбе, ракообразных, моллюсках и субпродуктах (пример исследования и ссылки на дальнейшие исследования в различных странах мира см. в FSA, 2008).

- 3.2 Воздух** Крупным источником локального загрязнения окружающей среды перфтороктановой сульфоновой кислотой являются промышленные предприятия. В процессе производства может происходить утечка в окружающую среду летучих веществ, родственных ПФОС. Общий вывод гласит, что ПФОС сама по себе является веществом с очень низкой и, возможно, пренебрежимой степенью летучести (OECD, 2002).
- 3.3 Вода** ПФОС и родственные ей вещества также могут выделяться из сточных вод. Высокое содержание ПФОС отмечалось также в печени и крови рыб в реке Миссисипи вблизи фторхимического производства компании 3М в Коттедж-Гроув, штат Миннесота. Выяснилось, что утечка ПФОС в окружающую среду имеет место на учебно-тренировочных полигонах пожарной охраны, так как ПФОС входит в состав огнегасящей пены. Высокие концентрации ПФОС были зафиксированы в заболоченной местности близ такого полигона в Швеции.
- После утечки огнегасящей пены с территории международного аэропорта Торонто (Канада) в протекающую поблизости реку Этобикоук содержание ПФОС было зафиксировано в поверхностных водах. В течение 153-дневного периода, отмечались концентрации ПФОС от <0,017 до 2210 мкг/л. Уровни 31 нг/л и 54 нг/л были обнаружены в озере Эри и озере Онтарио, соответственно. Эти результаты аналогичны результатам, касающимся естественных водоемов в других регионах мира.
- В многих недавних исследованиях, опубликованных после авторитетных докладов, обнаружено присутствие ПФОС в природной и питьевой воде после случаев загрязнения в Соединенном Королевстве, Германии и США. ПФОС также обнаружена в поверхностных водах, грунтовых водах и питьевой воде в других регионах мира.
- 3.4 Профессиональное воздействие** Имеется ряд проводимых и завершенных исследований, касающихся работников, которые подвергаются воздействию соединений ПФОС на местах производства, в основном в США, а также в некоторых районах Европы. Более ранние исследования рассматривались в обзоре ОЭСР 2002 года. Имеется ряд более поздних исследований, завершенных после этого момента, однако они не рецензировались авторитетными органами и поэтому не рассматриваются в настоящем документе.
- На основе анализов проб крови человека ПФОС обнаружена в сыворотке работников и других представителей населения. Максимальный уровень 12,83 ч.м. обнаружен у работника на производственном предприятии 3М в Декатуре, штат Алабама, в 1995 году. После этого средние уровни на этом заводе и на аналогичном производстве в Антверпене, Бельгия, снизились и в 2000 году составили 1,32 и 0,80 ч.м., соответственно.
- 3.5 Медицинские данные, свидетельствующие в пользу регламентационного решения** Несколько исследований профессионального воздействия были проведены на добровольцах на предприятиях 3М в Декатуре и Антверпене. В 1995 и 1997 годах перекрестные исследования на основе программы медицинского наблюдения не выявили какого-либо последовательного воздействия на гематологические, гормональные и биохимические параметры у работников с уровнем ПФОС менее 6 ч.м. В более крупном исследовании в 2000 году, в котором участвовали работники мужского пола обоих заводов, было выявлено увеличение некоторых химических параметров (триглицериды, щелочная фосфатаза, общий билирубин и аланин-аминотрансфераза) у работников, с самым высоким уровнем ПФОС (1,69-10,06 ч.м.). Содержание маркера щитовидной железы трийодтиронина в сыворотке было значительно выше, а коэффициент связывания гормонов щитовидной железы ниже у работников с высоким уровнем ПФОС. Продолжительный анализ не выявил наличия статистически значимых связей по прошествии времени между воздействием ПФОС и уровнем холестерина, триглицеридов и других параметров липидов и печени. Гормоны в данном исследовании не рассматривались. Существует ряд ограничений, связанных с обоими типами этих исследований, в том числе небольшое количество испытуемых, добровольный характер медицинского наблюдения, различия в уровне воздействия и т.п. в рамках этих двух работ.
- В исследовании смертности, в рамках которого состояние работников

отслеживалось в течение 37 лет, повышенного риска смертности от большинства видов раковых и неракковых заболеваний не отмечено. Однако, выявлен значительно повышенный риск смерти вследствие рака мочевого пузыря, от которого умерли три работника мужского пола мужчин (прогноз 0,12). Все они работали на заводе более 20 лет и подвергались высокому профессиональному воздействию не менее 5 лет. Для изучения заболеваемости были проанализированы жалобы на ухудшение здоровья у работников, занятых на заводе в период 1993-1998 годов с исследованием множества случаев раковых и доброкачественных опухолей. Сообщалось о повышенном риске возникновения рака мужских половых органов, рака общей категории и доброкачественных образований и рака желудочно-кишечного тракта. Коэффициенты риска были максимальными у работников, подверженных самому высокому и продолжительному воздействию фторсодержащих веществ.

- 3.6 Воздействие на население** Соединения ПФОС были обнаружены в сыворотке крови в образцах, взятых у населения как в зонах, прилегающих к производственным предприятиям, так и в других участках по всему миру. У населения пробы сыворотки, взятые из банка крови и коммерческих источников, содержали средние уровни ПФОС 30-53 частей на миллиард. В отдельных образцах сыворотки, взятых у взрослых и детей в различных регионах США, средние уровни ПФОС составляли около 43 частей на миллиард. Аналогичные результаты были отмечены в Нидерландах, Бельгии и Германии. Как и в случае с профессиональным воздействием, исследования фоновых уровней в крови у населения продолжались и после обзора ОЭСР, однако их результаты не прошли оценку в авторитетных органах. Тем не менее, они были опубликованы в рецензируемых научных журналах и продемонстрировали тенденцию к снижению присутствия соединений ПФОС в сыворотке крови населения.

- 3.7 Резюме – общая оценка риска** На момент публикации авторитетного обзора ОЭСР имелись лишь ограниченные сведения о выбросах и путях попадания ПФОС в окружающую среду. Поскольку в естественных условиях ПФОС в природе не встречается, присутствие этого вещества в окружающей среде является следствием антропогенной деятельности по его производству и применению. Вероятность высвобождения ПФОС и связанных с ним веществ в окружающую среду существует на всех стадиях их жизненного цикла. Оно может иметь место в ходе производства этих веществ, при изготовлении содержащей их товарной продукции, в процессе ее сбыта и использования в промышленности и в быту, а также на свалках, куда попадает использованная продукция.

Дальнейшие исследования доказали присутствие ПФОС в пище, воздухе и природной и питьевой воде. Продолжаются исследования медицинских последствий ПФОС для людей, подвергающихся профессиональному воздействию, и населения прилегающих территорий. Однако они еще не прошли обзор в авторитетных органах, поэтому, в отсутствие консенсусных заключений, подробная информация о них не приводится в настоящем ДСПР.

Данные о ПФОС четко демонстрируют, что это соединение обладает стойкостью, способно к биоаккумуляции и токсично для млекопитающих. ПФОС обнаружена в сыворотке крови у работников, подвергающихся профессиональному воздействию, и у обычного населения. Существует статистически значимая связь между воздействием ПФОС и возникновением рака мочевого пузыря, и вероятен повышенный риск возникновения новообразований в репродуктивных органах у мужчин, раковых заболеваний общей категории и доброкачественных опухолей и новообразований в желудочно-кишечном тракте.

4 Экологическая "судьба" и последствия

4.1 "Судьба"

Япония

ПФОС удовлетворяет критериям СОЗ Стокгольмской конвенции и отличается чрезвычайной стойкостью. В опытах по его гидролизу, фотолизу и биodeградации не было замечено никаких признаков разложения этого вещества, независимо от окружающих условий. Единственный известный способ разложения ПФОС – сжигание при высоких температурах (КРСОЗ,

2006).

Следует отметить, что типичная для многих стойких органических загрязнителей "классическая" схема распределения и последующей аккумуляции в жировых тканях для ПФОС не характерна из-за ее гидрофобных и липофобных свойств. Вместо этого ПФОС связывается преимущественно с белками плазмы, такими как альбумин и β -липопротеины, а также белками печени, в частности с белком, связывающим жирные кислоты (L-FABP). Ввиду особенностей ПФОС, которая связывается преимущественно с белками, не входящими в состав жировых тканей, применение к ней таких критериев, как конкретные цифровые значения КБК или КБА, выведенные для веществ, распределяющихся в жировых тканях, может быть неуместным (КРСОЗ, 2006).

4.1.1 Почва

По итогам ряда аэробных и анаэробных исследований был сделан вывод о том, что ПФОС не подвергается биоразложению.

Разложение ЭтФОСЭ и МеФОСЭ приводит к образованию аниона ПФОС и ПФОК.

По итогам исследования в почве и осадочных отложениях было выявлено, что ПФОС не разлагается в течение 20 недель.

В сорбционных исследованиях ПФОС в трех типах почвы, были проанализированы образцы осадочных отложений и шлама, поступающих с внутреннего завода по очистке сточных вод, с использованием метода на основе стандарта ОЭСР 106. Во всех случаях наблюдалось быстрое поверхностное поглощение, при этом концентрация оставалась относительно постоянной по истечении 16 часов.

4.1.2 Вода

Концентрации ПФОС, обнаруженные в природных водоемах, приведены в разделе 3.3 выше.

Изучение гидролиза калийной соли ПФОС с диапазоном значений pH от 1,5 до 11, не выявило разложения ПФОС.

ПФОС не подвержена фотолизу.

Биоразложение ПФОС измерялось в ходе испытания MITI-I, и через 28 суток не наблюдалось значительного разложения, равно как и потребности в чистом кислороде для разложения исходного соединения, потери общего органического углерода или потери структуры исходного соединения.

4.1.3 Воздух

Общий вывод гласит, что ПФОС сама по себе является веществом с очень низкой и, возможно, пренебрежимо малой степенью летучести. Примерный период полураспада составляет 114 суток. С учетом низкой летучести это означает, что разложение в атмосфере, вероятно, не достигает значительных величин.

4.1.4 Биоконцентрация

Европейский союз

В исследовании на синезаберном солнечнике (*Lepomis macrochirus*) в проточной воде коэффициент биоконцентрации (КБК) для пригодных в пищу тканей, непригодных в пищу тканей и целой рыбы рассчитывался на основе скорости поглощения и депурации, поскольку после 56 дней воздействия достичь стабильного состояния не удалось. Полученные значения КБК составили 1124 (съедобная ткань), 4103 (несъедобная ткань) и 2796 (целая рыба). Концентрация вещества составляла 0,086 мг/л.

В исследовании на карпе (*Cyprinus carpio*) в проточной воде были получены меньшие значения КБК, составившие 720 при воздействии 20 мкг/л и 200-1500 при 2 мкг/л. Сообщалось о регистрации более высоких значений КБК 6300-125000 по итогам замеров *in situ* на месте разлива огнезащитной пены, однако сочтено, что эти данные обусловлены поглощением производных, которые метаболизировались до ПФОС, поэтому эти значения являются завышенными.

В целом, в лабораторных исследованиях были зарегистрированы значения КБК до 2800, что соответствует критерию В ("биоаккумулируется") СГС.

Присутствие ПФОС в различной биоте подтверждает этот вывод. ПФОС

обнаруживается в ряде высших организмов в Европе, включая тюленя, дельфина, кита, баклана, орла, рыбу-меч, тунца и лосося. В рамках Глобальной программы мониторинга биофазы ПФОС обнаружена в печени, крови и других тканях животных, особенно питающихся рыбой.

4.1.5 Биоаккумуляция

Япония

ПФОС биоаккумулируется, о чем свидетельствуют резко повышенные концентрации этого вещества, обнаруженные в организме хищников, занимающих верхние ступени пищевой цепи – таких, как белый медведь, нерпа, белоголовый орлан и норка (зафиксированные уровни см. в КРСОЗ, 2006). Исходя из уровней содержания ПФОС в добыче этих хищников, для них были рассчитаны высокие значения КБУ. Однако типичная для многих стойких органических загрязнителей "классическая" схема распределения и последующей аккумуляции в жировых тканях для ПФОС не характерна из-за ее гидрофобных и липофобных свойств. Вместо этого ПФОС связывается преимущественно с белками плазмы, такими как альбумин и β -липопротеины, а также белками печени, в частности с белком, связывающим жирные кислоты (L-FABP). Ввиду особенностей ПФОС, которая связывается преимущественно с белками, не входящими в состав жировых тканей, применение к ней таких критериев, как конкретные цифровые значения КБК или КБА, выведенные для веществ, распределяющихся в жировых тканях, может быть неуместным (КРСОЗ, 2006).

Канада

В отличие от многих других стойких органических загрязнителей, некоторые перфторированные вещества, такие как ПФОС, присутствуют в виде ионов в окружающей среде и растворяются преимущественно с белками в печени и крови, а не с липидами. Таким образом, способность ПФОС к биоаккумуляции может быть не связана с типичными механизмами биоаккумуляции в насыщенных липидами тканях (Environment Canada, 2006).

4.1.6 Стойкость

Европейский союз

ПФОС отличается стойкостью в окружающей среде. Это вещество не подвержено гидролизу, фотолизу или улетучиванию из водной среды. ПФОС не подвержена биоразложению; в течение 28 суток не наблюдалось значительного разложения, равно как и потребности в чистом кислороде для разложения исходного соединения, потери общего органического углерода или потери структуры исходного соединения. По итогам следующих испытаний не было обнаружено свидетельств биоразложения:

- a) активированный ил;
- b) адаптированный активированный ил (с дополнительной почвой и осадочными материалами) в аэробных и анаэробных (в закрытом сосуде) условиях;
- c) аэробные культуры почвы и осадочных отложений;
- d) анаэробный ил из септиктанка;
- e) чистые микробные культуры

Сделан вывод о том, что ПФОС отвечает критериям Р ("стойкий") и vP ("очень стойкий") СГС.

Канада

ПФОС устойчива к гидролизу, фотолизу, микробному разложению и метаболизму в организме позвоночных. ПФОС обнаружена в рыбе, в дикой природе по всему миру и в северном полушарии. В частности, она обнаружена в дикой природе Канады вдалеке от известных источников или производственных объектов, что указывает на способность ПФОС и/или ее прекурсоров к переносу на большие расстояния. ПФОС обнаруживалась в печени в биоте в отдаленных арктических районах Канады (Environment Canada, 2006).

4.2 Воздействие на нецелевые организмы

4.2.1 Наземные позвоночные

Птицы (OECD, 2002)

Кряква

Anas platyrhynchos: КННВ (вес тела) = 73 мг/кг пищи (калийная соль ПФОС, 5 суток воздействия и 3-17 суток наблюдения)

Anas platyrhynchos: КННВ (смертность) = 146 мг/кг пищи (калийная соль ПФОС, 5 суток воздействия и 3-17 суток наблюдения)

Anas platyrhynchos: ЛК₅₀ = 628 мг/кг пищи (калийная соль ПФОС, 5 суток воздействия и 3-17 суток наблюдения)

Виргинская куропатка

Colinus virginianus: КННВ (вес тела) = 73 мг/кг пищи (калийная соль ПФОС, 5 суток воздействия и 3-17 суток наблюдения)

Colinus virginianus: КННВ (смертность) = 73 мг/кг пищи (калийная соль ПФОС, 5 суток воздействия и 3-17 суток наблюдения)

Colinus virginianus: ЛК₅₀ = 220 мг/кг пищи (калийная соль ПФОС, 5 суток воздействия и 3-17 суток наблюдения)

4.2.2 Водные виды

Пресноводные виды (OECD, 2002)

Водоросли: острое, статичное

Зеленые водоросли

Selenastrum capricornutum: 96 ч ЭК₅₀ (плотность клетки) = 71 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 96 ч ЭбК₅₀ (область под кривой) = 71 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 96 ч ЭрК₅₀ (скорость роста) = 126 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 96 ч КННВ (плотность клеток, скорость роста и область под кривой) = 44 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 72 ч ЭК₅₀ (плотность клеток) = мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 72 ч ЭбК₅₀ (область под кривой) = 74 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 72 ч ЭрК₅₀ (скорость роста) = 120 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 72 ч КННВ (плотность клеток, скорость роста и область под кривой) = 70 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 96 ч ЭК₅₀ (плотность клеток) = 71, 82 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 96 ч ЭК₁₀ (плотность клеток) = 10 мг/л (калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 96 ч КННВ (плотность клеток) = 35 мг/л (калийная соль ПФОС) (OECD, 2002)

Водоросли: острое

Сине-зеленые водоросли

Anabaena flosaquae: 96 ч КННВ (скорость роста) = 94 мг/л (калийная соль ПФОС)

Anabaena flosaquae: 96 ч ЭК₅₀ (скорость роста) = 176 мг/л (калийная соль ПФОС)

Диатомовая водоросль

Navicula pelliculosa: 96 ч КННВ (скорость роста) = 206 мг/л (калийная соль ПФОС)

Navicula pelliculosa: 96 ч ЭК₅₀ (скорость роста) = 305 мг/л (калийная соль ПФОС)

(OECD, 2002)

Вододросли: хроническое, статичное

Зеленые водоросли

Selenastrum capricornutum: 14 сут КННВ (плотность клеток) = <26 мг/л

(калийная соль ПФОС)

Selenastrum capricornutum: 14 сут ЭК₁₀ (плотность клеток) = 16 мг/л (калийная соль ПФОС)*Selenastrum capricornutum*: 14 сут ЭК₅₀ (плотность клеток) = 95 мг/л (калийная соль ПФОС)**Растения: хроническое****Ряска***Lemna gibba*: 7 сут ИК₅₀ = 108 мг/л (калийная соль ПФОС)**Беспозвоночные: острое, статичное****Водяная блоха***Daphnia magna*: 48 ч КННВ = 33 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 48 ч ЭК₅₀ = 14-61 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 48 ч ЭК₅₀ = 27 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 24 ч ЭК₅₀ = >42 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 48 ч КННВ = 100 мг/л (литиевая соль ПФОС)*Daphnia magna*: 48 ч ЭК₅₀ = 210 мг/л (литиевая соль ПФОС)*Daphnia magna*: 48 ч УННВ = 2,2 мг/л (35% дидецилдиметиламмониевая соль ПФОС)*(Daphnia magna)*: 48 ч ЭЛ₅₀ = 4,0 мг/л (35% дидецилдиметиламмониевая соль ПФОС)**Беспозвоночные: острое, полустатичное****Мидии***Unio complamatus*: 96 ч КННВ = 50 мг/л (калийная соль ПФОС)*Unio complamatus*: 96 ч ЭК₅₀ = 59 мг/л (калийная соль ПФОС)**Беспозвоночные: хроническое, полустатичное****Водяная блоха***Daphnia magna*: 21 сут КННВ (воспроизводство) = 12 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 21 сут КННВ (выживание) = 12 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 21 сут КННВ (рост) = 12 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 21 сут ЭК₅₀ (воспроизводство) = 12 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 28 сут КННВ (воспроизводство) = 7 мг/л (калийная соль ПФОС)*Daphnia magna*: 28 сут ЭК₅₀ (воспроизводство) = 11 мг/л (калийная соль ПФОС)**Рыба: острое, статичное****Толстоголовый гольян***Pimephales promelas*: 96 ч КННВ = 3,3 мг/л (калийная соль ПФОС)*Pimephales promelas*: 96 ч ЛК₅₀ = 9,5-51 мг/л (калийная соль ПФОС)*Pimephales promelas*: 96 ч ЛК₅₀ = 4,7 мг/л (24,5% литиевая соль ПФОС)*Pimephales promelas*: 96 ч ЛК₅₀ = 21 мг/л (аммониевая соль ПФОС)*Pimephales promelas*: 96 ч УННВ = <170 мг/л (35% дидецилдиметиламмониевая соль ПФОС, 5% остаточные перфторированные химические вещества)**Синежаберный солнечник***Lepomis macrochirus*: 96 ч КННВ = 4,5 мг/л (25% соль ДЭА ПФОС)*Lepomis macrochirus*: 96 ч ЛК₅₀ = 7,8 мг/л (25% соль ДЭА ПФОС)*Lepomis macrochirus*: 96 ч ЛК₅₀ = 68 мг/л (25% калийная соль ПФОС)**Радужная форель***Oncorhynchus mykiss*: 96 ч ЛК₅₀ = 7,8 мг/л (калийная соль ПФОС)*Oncorhynchus mykiss*: 96 ч ЛК₅₀ = 22 мг/л (86.7% калийная соль ПФОС)**Рыба: хроническое, проток****Толстоголовый гольян***Pimephales promelas*: 42 сут КННВ (выживание) = 0,3 мг/л (калийная соль ПФОС)*Pimephales promelas*: 42 сут КННВ (рост) = 0,3 мг/л (калийная соль ПФОС)*Pimephales promelas*: 5 сут КННВ (выведение из икры) = >4,6 мг/л (калийная

соль ПФОС)

Pimephales promelas: 30 сут КННВ (ранние стадии жизни) = 1 мг/л (калийная соль ПФОС)

Синежаберный солнечник

Lepomis macrochirus: 62 сут КННВ (выживание) = от >0,086 до <0,87 мг/л (калийная соль ПФОС)

Земноводные: острое

Африканская шпорцевая лягушка

Xenopus laevis: 96 ч ЭК₅₀ (порок развития) = 12,1 мг/л (калийная соль ПФОС)

Xenopus laevis: 96 ч ЛК₅₀ = 13,8 мг/л (калийная соль ПФОС)

Xenopus laevis: МІС (рост) = 7,97 мг/л (калийная соль ПФОС)

Морские виды

(OECD, 2002)

Водоросли: острое

Диатомовые водоросли

Skeletonema costatum: 96 ч КННВ (скорость роста) = >3,2 мг/л (калийная соль ПФОС)

Skeletonema costatum: 96 ч ЭК₅₀ (скорость роста) = >3,2 мг/л (калийная соль ПФОС)

Беспозвоночные: острое, статическое

Мизиды

Mysidopsis bahia: 96 ч КННВ = 1,1 мг/л (калийная соль ПФОС)

Mysidopsis bahia: 96 ч ЭК₅₀ = 3,6 мг/л (калийная соль ПФОС)

Американская устрица

Crassostrea virginica: 96 ч КННВ = 1,9 мг/л (калийная соль ПФОС)

Crassostrea virginica: 96 ч ЭК₅₀ = >3,0 мг/л (калийная соль ПФОС)

Артемия

Artemia sp. 48 ч ЛК₅₀ = 8,9 мг/л (калийная соль ПФОС)

Беспозвоночные: хроническое, проток

Мизиды

Mysidopsis bahia: 35 сут КННВ (воспроизводство) = 0,25 мг/л (калийная соль ПФОС)

Mysidopsis bahia: 35 сут КННВ (выживание) = 0,55 мг/л (калийная соль ПФОС)

Mysidopsis bahia: 35 сут КННВ (рост) = 0,25 мг/л (калийная соль ПФОС)

Рыба: острое, полустатическое

Изменчивый карпозубик

(*Cyprinodon variegatus*) ЛК₅₀ = >15 мг/л (86,7% калийная соль ПФОС)

Рыба: острое

Радужная форель

Oncorhynchus mykiss ЛК₅₀ = 13,7 мг/л (калийная соль ПФОС)

Apis mellifera: 72 ч УННВ = 0,21 мкг/пчела (калийная соль ПФОС)

Apis mellifera: 72 ч ЛД₅₀ = 0,40 мкг/пчела (калийная соль ПФОС)

Apis mellifera: 96 ч УННВ = 1,93 мкг/пчела (калийная соль ПФОС)

Apis mellifera: 96 ч ЛД₅₀ = 4,78 мкг/пчела (калийная соль ПФОС)

(OECD, 2002)

4.2.3 Медоносные пчелы и другие членистоногие

4.2.4 Земляные черви

Вид не указан: 14 сут ЛК₅₀ = 373 мг/кг сухого веса почвы (искусственный почвенный субстрат) (OECD, 2002)

4.2.5 Почвенные микроорганизмы

Бактерии (OECD, 2002)

Photobacterium phosphoreum:

15 мин ЕС₅₀ = >250 мг/л (литиевая соль ПФОС)

30 мин ЕС₅₀ = >250 мг/л (литиевая соль ПФОС)

Активированный ил

3 ч ИК₅₀ = >905 мг/л (калийная соль ПФОС)

3 ч ИК₅₀ = >245 мг/л (24,5% калийная соль ПФОС)

7 мин ИК₅₀ = >250 мг/л (25% ДЭА соль ПФОС)

4.2.6	Наземные растения	<p>Наименьший уровень, при котором не наблюдалось воздействия, для каждого предельного значения: Прорастание: 62,5 мг/кг лук, плевел Выживание: 15,6 мг/кг лук, помидор Высота побегов: < 3,91 мг/кг латук (сокращение на 23% по сравнению с контрольным образцом) < 3,91 мг/кг латук (сокращение на 35% по сравнению с контрольным образцом) (OECD, 2002)</p>
5	Воздействие на окружающую среду/оценка риска	
5.1	Наземная среда	<p>В целях расчета ПКНВ для этой среды оценивались данные по земляным червям и растениям. Для целей этой оценки было использовано минимальное значение для растений, составляющее <39 мкг/кг сырого веса.</p>
5.2	Водные виды (в том числе обитающие в осадочных отложениях)	<p>В ряде различных сценариев выбросов вследствие различных видов применения с отличающимися показателями скорости разложения соединений ПФОС все коэффициенты риска составляют менее 1, кроме сценариев для участка использования огнезащитных пен. (ЕА, 2004)</p> <p>Наименьший КННВ по всему комплексу данных составил 0,25 мг/л для мизид. Этот результат при добавлении оценочного коэффициента 10 позволил получить значение ПКНВ для пресной воды, составляющее 25 мкг/л.</p> <p>Тот же результат использовался и в расчетах для морской среды, однако к нему применялся коэффициент безопасности 100, что позволило вывести ПКНВ 2,5 мкг/л. В некоторых сценариях непостоянных выбросов было использовано значение острого воздействия 3,6 мг/л для мизид с коэффициентом 100, что дало на выходе ПКНВ 36 мкг/л.</p> <p>ПКНВ для осадочных отложений был получен с использованием равновесного разделения ввиду отсутствия данных о токсичности для организмов, обитающих в осадочных породах. Были получены ПКНВ 67 мкг/кг сырого веса для пресноводных отложений и 6,7 мкг/кг для морских отложений.</p> <p>ИК₅₀ при всасывании в активированном иле составила >905 мг/л, что при дополнении оценочным коэффициентом 100 позволило получить ПКНВ >9,05 мг/л.</p>
5.3	Конкретные последствия, относящиеся к пищевой цепи (вторичное отравление)	<p>Наименьший уровень, при котором не наблюдалось воздействия (0,5 ч.м.), был взят из исследований токсичности для млекопитающих, в которых он относился к воздействию на печень самцов крыс. Исследование было посвящено хронической токсичности, поэтому достаточным был оценочный коэффициент 30, позволивший вывести ПКНВ 0,0167 мг/кг в пище. Эта величина также относится к птицам.</p> <p>В пресноводной пищевой цепи все виды применения и соответствующие сценарии подразумевают риск вторичного отравления, при этом для наземной пищевой цепи риск наличествует лишь в связи с большей частью видов применения и сценариев (ЕА, 2004).</p>
5.4	Резюме – общая оценка риска	<p>ПФОС обладает крайне высокой стойкостью в окружающей среде. Соединение обнаружено в осадочных отложениях ниже по течению от местонахождения производственного объекта и в эфлюентах и шлама водоочистных сооружений (OECD, 2004; ЕА, 2004). Однако ввиду ее способности к переносу на большие расстояния ПФОС также обнаружена в районах, отдаленных от антропогенных источников (КРСОЗ, 2006; Environment Canada, 2006). Ее стойкость и присутствие в окружающей среде дают основания для беспокойства, поскольку вещество также является токсичным и склонным к биоаккумуляции. ПФОС обнаруживается в организмах ряда видов в дикой природе, включая морских млекопитающих, и, как было продемонстрировано, биоконцентрируется в рыбе (КРСОЗ, 2006). Повышенные уровни выявлены у высших хищников. Как</p>

представляется, ПФОС обладает умеренной токсичностью для водных организмов, однако есть свидетельства высокой острой токсичности для медоносных пчел. В настоящее время нет данных, позволяющих делать предположения о возможном воздействии на организмы, которые обитают в почве и осадочных отложениях. Токсичность ПФОС, вероятно, обусловлена анионом ПФОС, поскольку различные соли ПФОС не имеют очевидных различий по токсичности.

ПФОС удовлетворяет критериям для признания в качестве стойкого органического загрязнителя и внесена в приложение В к Стокгольмской конвенции о СОЗ.

В ЕС ПФОС удовлетворяет критериям для классификации в качестве крайне стойкого, биоаккумулирующегося и токсичного (СБТ) вещества (SCHER, 2005). Присущие ПФОС свойства СБТ и СОЗ уже являются достаточным основанием для принятия регламентационного постановления. Кроме того, Агентством по охране окружающей среды Англии и Уэльса была проведена оценка риска с использованием коэффициентов (отношение ПКОС/ПКНВ), с тем чтобы содействовать определению приоритетов в деле сокращения риска (ЕА, 2004). В этом исследовании содержится вывод о том, что существует риск вторичного отравления в пресноводных и морских пищевых цепях, относящийся к ряду различных сценариев применения и выбросов. Позднее в поддержку этого вывода выступил Научный комитет по вопросам риска для здоровья и окружающей среды (НКРЗОС) ЕС (SCHER, 2005). В оценке риска, проведенной Соединенным Королевством, также указаны возможные последствия поступления огнезащитных пен в воду и сделан вывод о том, что в отношении пресной воды следует принять меры по сокращению региональных выбросов до менее чем одной двенадцатой части от общих оценочных значений, с тем чтобы уменьшить степень этого риска.

В связи с повсеместным присутствием в окружающей среде и присущими ей свойствами перфтороктановая сульфоновая кислота считается опасным веществом, которые может создавать угрозу для здоровья человека и окружающей среды, а ее использование было ограничено во многих странах (Канада, Европейский союз, Япония) и на мировом уровне (Стокгольмская конвенция о СОЗ и Протокол к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния 1979 года).

Приложение 2 – Подробные сведения об указанных окончательных регламентационных постановлениях

Название страны: КАНАДА

1	Фактическая (-ие) дата(-ы) вступления в силу постановления Ссылка на регламентационный документ	29 мая 2008 года Правила в отношении перфтороктанового сульфоната и его солей, а также отдельных других соединений содержатся в подразделе 93(1) и разделе 319 Закона об охране окружающей среды Канады 1999 года (СЕРА, 1999). ПФОС, его соли и его прекурсоры внесены в Перечень токсичных веществ, приведенный в приложении 1 к ЗООСК 1999.
2	Краткие подробности об окончательном(ых) регламентационном(ых) постановлении(ях)	Правила в отношении перфтороктанового сульфоната и его солей, а также отдельных других соединений содержатся в подразделе 93(1) и разделе 319 Закона об охране окружающей среды Канады 1999 года (СЕРА, 1999). ПФОС, его соли и его прекурсоры внесены в Перечень токсичных веществ, приведенный в приложении 1 к ЗООСК 1999. Правила запрещают изготовление, использование, сбыт, предложение к продаже или импорт ПФОС, его солей и его прекурсоров, или продуктов, содержащих любое такое вещество, кроме случаев кроме случаев непреднамеренного содержания. Ограниченное количество исключений перечислено в разделе 2.1.
3	Основания для постановления	<p>Была проведена отборочная экологическая оценка перфтороктановой сульфоновой кислоты (ПФОС), ее солей и ее прекурсоров, содержащих перфтороктилсульфонильную ($C_8F_{17}SO_2$, $C_8F_{17}SO_3$, or $C_8F_{17}SO_2N$) группу. ПФОС устойчива к гидролизу, фотолизу, микробному разложению и метаболизму в организме позвоночных. ПФОС обнаружена в рыбе, в дикой природе по всему миру и в северном полушарии. В частности, она обнаружена в дикой природе Канады вдалеке от известных источников или производственных объектов, что указывает на способность ПФОС и/или ее прекурсоров к переносу на большие расстояния. ПФОС обнаруживалась в печени в биоте в отдаленных арктических районах Канады. В отличие от многих других стойких органических загрязнителей, некоторые перфторированные вещества, такие как ПФОС, присутствуют в виде ионов в окружающей среде и растворяются преимущественно с белками в печени и крови, а не с липидами. Таким образом, способность ПФОС к биоаккумуляции может быть не связана с типичными механизмами биоаккумуляции в насыщенных липидами тканях.</p> <p>По результатам этой оценки указанные вещества внесены в Перечень токсичных веществ, приведенный в приложении 1 к Закону об охране окружающей среды Канады 1999 года (СЕРА, 1999).</p>
4	Основания для включения в приложение III	Окончательное регламентационное постановление, которое строго ограничивает использование ПФОС, ее солей и ее прекурсоров, на основе оценки риска.
4.1	Оценка риска	Отборочная оценка показывает, что эти вещества обуславливают риск для окружающей среды ввиду их стойкости, биоаккумуляции и/или присущей им токсичности. Поэтому указанные вещества внесены в Перечень токсичных веществ, приведенный в приложении 1 к Закону об охране окружающей среды Канады 1999 года (СЕРА, 1999).
4.2	Используемые критерии Актуальность для других государств и регионов	<p>Риск для окружающей среды</p> <p>Производство ПФОС было выявлено в США, Австралии, Норвегии, Италии, Японии, Бельгии, Германии и Азии. Ряд стран и организаций (в том числе США, Австралия, Европейский союз, Норвегия, Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях и Протокол к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния) либо ввели в действие, либо предлагают меры регулирования для контроля за изготовлением,</p>

импортом, использованием и выбросами ПФОС и производимых товаров, содержащих ПФОС. Таким образом, вышеупомянутые и многие другие страны не будут затронуты этими правилами. ПФОС признана стойким органическим загрязнителем (СОЗ) в рамках Стокгольмской конвенции. В результате предшествующих выбросов в окружающую среду, связанных с деятельностью человека, СОЗ в настоящее время широко распространены в крупных регионах (в том числе тех, где СОЗ, которые никогда не использовались), а в некоторых случаях – по всему миру. СОЗ могут обнаруживаться в организме человека и животных, обитающих в таких регионах, как Арктика, за тысячи километров от каких-либо крупных источников СОЗ

- | | | |
|----------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | Альтернативы | Альтернатива содержащей ПФОС водной пленкообразующей пене (ВПП): ВПП, не содержащая ПФОС.
Альтернативы подавителям дыма в отрасли по нанесению металлизированного покрытия: не содержащие ПФОС подавители дыма; другие технологии контроля, такие как сетчатые насадки из композитных материалов или замкнутые системы покрытия. |
| 6 | Регулирование отходов | Информация отсутствует |
| 7 | Прочее | |

Название страны: ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

- | | | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Фактическая (-ие) дата(-ы) вступления в силу постановления

Ссылка на регламентационный документ | 27 июня 2009 года

Постановление (ЕС) 1907/2006 о регистрации, оценке, разрешении и ограничении химических веществ (REACH) от 18 декабря 2006 года (OJ L 396, 31.12.2006, с. 1) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:136:0003:0280:EN:PDF с поправками, внесенными постановлением Комиссии (ЕС) № 552/2009 от 22 июня 2009 года о внесении поправок в постановление (ЕС) № 1907/2006 Европейского парламента и Совета о регистрации, оценке, разрешении и ограничении химических веществ (REACH), касающимися приложения XVII (OJ L 164, 26.06.2009, с. 7) http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:164:0007:0031:en:PDF |
| 2 | Краткие подробности об окончательном(ых) регламентационном(ых) постановлении(ях) | Размещение на рынке и использование ПФОС в виде вещества или в смесях в концентрациях не менее 50 мг/кг (0,005% по весу) запрещено в соответствии с постановлением (ЕС) № 1907/2006 о регистрации, оценке, разрешении и ограничении химических веществ (REACH) с поправками, внесенными постановлением Комиссии (ЕС) № 552/2009 о внесении поправок в постановление (ЕС) № 1907/2006.

Кроме того, ПФОС не может быть размещена на рынке в полуфабрикатах или изделиях, либо их компонентах, если концентрация ПФОС равна или превышает 0,1% по весу на основе расчета по массе структурно или микроструктурно отдельных деталей, которые содержат ПФОС, или – для текстильных или иных материалов с покрытием – если количество ПФОС равно или превышает 1 мкг/м ² покрываемого материала.

Однако остаются разрешенными отдельные виды применения, перечисленные в абзацах 3-5 пункта 53 приложения к постановлению Комиссии (ЕС) № 552/2009.

Европейской комиссии поручено провести обзор каждого случая отклонения от положений пункта 3, поскольку появляется новая информация о подробностях, касающихся видов использования и более безопасных альтернативных веществ или технологий для этих видов использования.

Европейская комиссия должна держать под контролем проводимые мероприятия по оценке риска, отслеживать наличие более безопасных альтернативных веществ или технологий, связанных с видами применения перфтороктановой кислоты и родственных ей веществ, предлагать все необходимые меры для сокращения выявленных рисков, включая ограничения сбыта и использования, в частности в случаях, когда имеются более безопасные, технически и экономически осуществимые альтернативные вещества или технологии. |
| 3 | Основания для постановления | В оценке опасности, проведенной ОЭСР и НКРЗОС, сделан вывод о том, что ПФОС удовлетворяет всем критериям по высокой стойкости, высокой биоаккумуляции и токсичности в соответствии со Стокгольмской конвенцией.

В Оценке опасности был сделан вывод о том, что ПФОС обладает стойкостью, способен к биоаккумуляции и токсичен для млекопитающих, и представлена документация, свидетельствующая о присутствии в сыворотке крови у работников, подвергающихся профессиональному воздействию, и у обычного населения. Оценка также позволила установить, что существует статистически значимая связь между воздействием ПФОС и возникновением рака мочевого пузыря и что вероятен повышенный риск возникновения новообразований в репродуктивных органах у мужчин, раковых заболеваний общей категории и доброкачественных опухолей и новообразований в желудочно-кишечном тракте.

В оценке опасности ОЭСР указано, что ПФОС обладает стойкостью и способностью к биоаккумуляции. Она имеет высокую острую токсичность для медоносных пчел и биоконцентрируется в рыбе, а также была обнаружена в тканях диких птиц и рыбы, в поверхностных водах и осадочных отложениях, в эфлюентах объектов по очистке сточных вод, шламе сточных вод |

		и фильтрате свалок.
4	Основания для включения в приложение III	Окончательное регламентационное постановление, которое строго ограничивает использование ПФОС, ее солей и ее прекурсоров, на основе оценки риска.
4.1	Оценка риска	Проведенная оценка риска pokызывает, что ПФОС обладает высокой стойкостью, высокой способностью к биоаккумуляции и токсичностью. ПФОС обуславливает риск для здоровья человека, поскольку это соединение обнаружено в сыворотке крови человека и связано с повышенным риском определенных раковых заболеваний. ПФОС также обширно присутствует в воде, почве и дикой природе и имеет доказанные токсичные свойства. Таким образом, она обуславливает риск для окружающей среды.
4.2	Используемые критерии	Риск для здоровья человека и окружающей среды
	Актуальность для других государств и регионов	Концентрации ПФОС были обнаружены в источниках воды, в организме животных и человека во многих регионах мира. Поэтому аналогичные проблемы для здоровья и окружающей среды вероятны в других странах, в которых используется это вещество.
5	Альтернативы	Ряд альтернатив предложен АСРП (2004). <u>Нанесение металлического покрытия</u> Для декоративного хромирования замена Cr (VI) на Cr (III) считается возможной с последующим сокращением использования ПФОС для дымоподавления. <u>Огнезащитные пены</u> Существует или находится в стадии разработки ряд альтернатив, включая: <ul style="list-style-type: none"> a) не содержащие ПФОС фторированные поверхностно-активные вещества; b) поверхностно-активные вещества на основе силикона; c) поверхностно-активные вещества на основе углеводов; d) огнезащитные пены, не содержащие фтора; и e) другие развивающиеся технологии производства огнезащитных пен, в которых не используется фтор. <u>Фотографическая отрасль</u> Для замены материалов, содержащих ПФОС, успешно использовались вещества, не относящиеся к числу перфторированных соединений, такие как углеводородные поверхностно-активные агенты, вещества с короткой перфторированной цепью (C ₃ - C ₄), силиконы и теломеры; в некоторых случаях путем изменения состава покрытий удавалось уменьшить их изначальную склонность к накоплению статического заряда. Усилия по замещению привели к ликвидации отдельных видов применения ПФОС в фотографической продукции: пеногасителях, светочувствительных генераторов кислоты и поверхностно-активных веществ. Сложнее обстоит дело с разработкой альтернатив для производства полупроводников и авиационных гидравлических жидкостей (RPA, 2004).
6	Регулирование отходов	Информация отсутствует
7	Прочее	

Название страны: ЯПОНИЯ

- | | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Фактическая (-ие) дата(-ы) вступления в силу постановления | 1 апреля 2010 года |
| | Ссылка на регламентационный документ | Законом о контроле за химическими веществами (ЗКХВ) и соответствующие подзаконные акты |
| 2 | Краткие подробности об окончательном(ых) регламентационном(ых) постановлении(ях) | Это вещество отнесено к классу I – "Регламентируемые химические вещества". Запрещены изготовление, импорт или применение этого химического вещества. |
| 3 | Основания для постановления | <p>Экологическая оценка риска по ПФОС и ее солям была проведена на основе данных мониторинга окружающей среды, собранных в 2002-2007 годы с целью проверки эффективности отдельных ограничений. Было продемонстрировано, что примерная величина максимального воздействия, рассчитанная на основе концентраций в окружающей среде, была ниже приемлемых величин. Кроме того, была проведена оценка риска с уделением особого внимания району Токийского залива, и ее результаты показали, что концентрации ПФОС и ее солей в окружающей среде сильно сокращались при сокращении выбросов этих веществ. Оценка риска, в которой учитывалась биологическая концентрация, вызванная указанными тремя видами применения и использованием в огнезащитных пенах в данное время, также показала, что примерная величина максимального воздействия была ниже приемлемой величины/приемлемой концентрации для человека, флоры и фауны в среде обитания человека, а также для хищных животных находящихся на верхних трофических уровнях.</p> <p>На основе этой оценки риска был сделан вывод о том, что применение ПФОС и ее солей будет и далее ограничено тремя видами использования, и можно было прийти к заключению о том, что эти виды использования представляют небольшой риск причинения вреда человеку, флоре и фауне в среде обитания человека с учетом дальнейшего сокращения объема этих видов применения и последующего сокращения выбросов в окружающую среду.</p> <p>Кроме того, проведены оценки биоразложения, способности к биоаккумуляции и долгосрочной токсичности ПФОС и ее солей на основе имеющейся информации, включая характеристики риска, подготовленные в рамках Стокгольмской конвенции. Таким образом, эти вещества были отнесены к классу I – "Регламентируемые химические вещества". На этой основе было принято решение запретить производство, импорт и использование этого химического вещества. Однако в виде исключения и под строгим контролем разрешены некоторые основные виды применения.</p> |
| 4 | Основания для включения в приложение III | Окончательное регламентационное постановление, которое строго ограничивает использование ПФОС, ее солей и ее прекурсора, на основе оценки риска. |
| 4.1 | Оценка риска | Это химическое вещество является стойким, сильно биоаккумулируется и обладает долгосрочной токсичностью для человека. Оно продемонстрировало токсичность для млекопитающих в исследованиях субхронического воздействия с многократными дозами при низких концентрациях, а также репродуктивную токсичность для крыс и вызывало смертность у приплода вскоре после рождения. |
| 4.2 | Используемые критерии | Риск для здоровья человека |
| | Актуальность для других | Нет информации |

- государств и
регионов
- 5 **Альтернативы** Нет информации
- 6 **Регулирование** Нет информации
 отходов
- 7 **Прочее**

Предыдущие уведомления

--

Приложение 3 – Адреса уполномоченных национальных органов**КАНАДА**

Министерство охраны окружающей среды Канады
 Отдел сохранения окружающей среды
 Управление сектора химических веществ
 Отделение по вопросам производства химических веществ

200 Sacré-Coeur Blvd., 3rd Floor

Gatineau, Quebec, K1A 0H3

Канада

Бернар Маде

Директор отделения по вопросам производства химических веществ

Телефон: + 819 994 4404

Факс: + 819 994 5030

Адрес электронной почты: ecs@exc.gc.ca

ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

Европейская комиссия

B-1049 Brussels

Бельгия

Юрген Хельбиг

Сотрудник по вопросам политики

Телефон: +322 298 8521

Факс: +322 296 7617

Адрес электронной почты:
juergen.helbig@ec.europa.eu

ЯПОНИЯ

Отдел глобальной окружающей среды
 Бюро международного сотрудничества
 Министерство иностранных дел Японии
 2-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku
 Tokyo
 100-8919 Япония
Тосикацу Аояма
Старший координатор

Телефон: +81 3 5501 8245

Факс: +81 3 5501 8244

Адрес электронной почты:
toshikatsu.aoyama@mofa.go.jp
Mayuka.ishida@mofa.go.jp

C Industrial chemicals

CP Pesticides and industrial chemicals

P Pesticides

Приложение 4 – Литература

Регламентационные постановления

Regulation (EC) 1907/2006 concerning the registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals (REACH) of 18 December 2006 (OJ L 396, 31.12.2006, p. 1).

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:136:0003:0280:EN:PDF>

as amended by Commission Regulation (EC) No 552/2009 of 22 June 2009 amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) as regards Annex XVII (OJ L 164, 26.06.2009, p. 7).

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:164:0007:0031:en:PDF>

CEPA (1999) Perfluorooctane Sulfonate and its Salts and Certain Other Compounds Regulations (SOR/2008-178) under subsection 93(1) and section 319 of the Canadian Environmental Protection Act (CEPA), 1999.

Chemical Substances Control Law (CSCL) and its Enforcement Order, Chemical Safety Office, Chemical Management Policy Division, Manufacturing Industries Bureau, Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan.

Прочие документы

Basel Convention (1994) Framework Document on Preparation of Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Wastes Subject to the Basel Convention. Document no. 94/005. Secretariat of the Basel Convention, Geneva.

Commission Regulation (EU) No 757/2010 of 24 August 2010 amending Regulation (EC) No 850/2004 of the European Parliament and of the Council on persistent organic pollutants as regards Annexes I and III (OJ L 223, 25.8.2010, p. 29).

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:223:0029:0036:en:PDF>

EA (2004) Environmental Risk Evaluation Report: Perfluorooctane sulphonate (PFOS). Environment Agency for England and Wales.

<http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/SCHO1009BRBL-e-e.pdf>

Environment Canada (2006) Ecological Screening Assessment Report on Perfluorooctane Sulfonate, its Salts and its Precursors that Contain the C₈F₁₇SO₂ or C₈F₁₇SO₃ or C₈F₁₇SO₂N Moiety.

ESWI (2011): Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs.

http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/POP_Waste_2010.pdf

FSA (2008) Survey of PFOS and related fluorochemicals in food, Report Number FD 08/04, Author: D B Clarke, Food Standards Agency, United Kingdom.

Health Canada (2004) Screening Assessment Report - Health. Perfluorooctane Sulfonate, Its Salts and Its Precursors that Contain the C₆F₁₇SO₂ or C₈F₁₇SO₃ Moiety. Health Canada. March 5, 2004.

HPA Compendium of Chemical Hazards, PFOS + PFOA (2008), Chemical Hazards and Poisons Division, Health Protection Agency, United Kingdom.

OECD (2002) Co-operation on Existing Chemicals, Hazard Assessment of Perfluorooctane Sulfonate and its Salts. JT00135607. Environment Directorate Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology, Organisation for Economic Co-operation and Development. ENV/JM/RD (2002)17/FINAL.

<http://www.oecd.org/dataoecd/23/18/2382880.pdf>

POPRC (2006) Report of the Persistent Organic Pollutants Review Committee on the work of its second meeting Addendum Risk profile on perfluorooctane sulfonate at its second meeting, the Persistent Organic Pollutants Review Committee adopted the risk profile on perfluorooctane sulfonate, on the basis of the draft contained in document, UNEP/POPS/POPRC.2/11 (2006).

POPRC (2010) Guidance on alternatives to perfluorooctane sulfonate and its derivatives, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.3 (2010).

RPA (2004) Perfluorooctane Sulphonate - Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks. Report prepared for the Department for Environment, Food and Rural Affairs and the Environment Agency for England and Wales by Risk and Policy Analysts Limited.

<http://www.defra.gov.uk/environment/quality/chemicals/documents/pfos-riskstrategy.pdf>

SCHER (2005) Opinion on RPA's report "Perfluorooctane Sulphonates Risk reduction strategy and analysis of advantages and drawbacks" (Final Report – August 2004). European Commission Scientific Committee on Health and Environmental Risks, SCHER.

http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_014.pdf

Соответствующие руководящие принципы и справочные документы

Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением (1996), на сайте www.basel.int