



Программа Организации
Объединенных Наций по
окружающей среде

Distr.: General
29 August 2007

Russian
Original: English

Комитет по рассмотрению стойких органических
загрязнителей в рамках Стокгольмской конвенции
о стойких органических загрязнителях

Третье совещание

Женева, 19-23 ноября 2007 года

Пункт 6 с) предварительной повестки дня*

Рассмотрение проектов оценок регулирования рисков: гексабромдифенил

Проект оценки регулирования рисков: гексабромдифенил

Записка секретариата

1. На своем втором совещании Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей принял решение POPRC-2/3 по гексабромдифенилу¹. В пункте 4 решения Комитет постановил создать специальную рабочую группу для подготовки оценки регулирования рисков, которая включала бы анализ возможных мер регулирования гексабромдифенила в соответствии с приложением F к Конвенции.
2. Список членов специальной рабочей группы по гексабромдифенилу и ее наблюдателей содержится в приложении V к документу UNEP/POPS/POPRC.2/17.
3. На своем втором совещании Комитет принял типовой план работы по подготовке проекта оценки регулирования рисков².
4. В соответствии с решением POPRC-2/3 и типовым планом работы, принятым Комитетом, специальная рабочая группа по гексабромдифенилу подготовила проект оценки регулирования рисков, который изложен в приложении к настоящей записке. Проект оценки регулирования рисков не был официально отредактирован.

* UNEP/POPS/POPRC.3/1/Rev.1.

¹ UNEP/POPS/POPRC.2/17, приложение I.

² Там же, пункт 39 и приложение II B.

Возможные действия Комитета

5. Комитет, возможно, пожелает:
 - a) принять, с любыми поправками, которые он сочтет целесообразными, проект оценки регулирования рисков, изложенный в приложении к настоящей записке;
 - b) принять, в соответствии с пунктом 9 Статьи 8 Конвенции и на основании характеристики рисков, принятой на его втором совещании (UNEP/POPS/POPRC.2/17/Add.3), и оценки регулирования рисков, решение о том, следует ли рекомендовать Конференции Сторон рассмотреть вопрос о включении этого химического вещества в приложения А, В и/или С.

Приложение

ГЕКСАБРОМДИФЕНИЛ

ПРОЕКТ ОЦЕНКИ РЕГУЛИРОВАНИЯ РИСКОВ

Проект подготовлен специальной рабочей группой по
гексабромдифенилу
при Комитете по рассмотрению стойких органических
загрязнителей в рамках Стокгольмской конвенции

Август 2007 года

Содержание

Резюме	5
1. Введение.....	6
1.1. Идентификационные данные, производство и использование химического вещества	6
1.1.1. Идентификационные данные химического вещества	6
1.1.2. Производство и использование	7
1.2. Выводы Комитета по рассмотрению, связанные с информацией, представленной в соответствии с приложением D и приложением E	7
1.3. Источники данных	7
1.4. Статус химического вещества согласно международным конвенциям	8
1.5. Любые принятые национальные или региональные меры контроля	9
2. Выявление возможных мер контроля.....	10
2.1. Альтернативы	10
2.1.1. Описание альтернативных веществ	11
2.1.2. Описание альтернативных технологий	13
2.1.3. Техническая осуществимость.....	14
2.1.4. Затраты, включая затраты на охрану окружающей среды и здравоохранение.....	14
2.1.5. Эффективность	14
2.1.6. Наличие	15
2.1.7. Доступность	15
2.2. Действенность и эффективность возможных мер регулирования в решении задач по уменьшению рисков	15
2.2.1. Техническая осуществимость.....	15
2.2.2. Затраты, включая затраты на охрану окружающей среды и здравоохранение.....	15
2.3. Резюме информации о последствиях применения возможных мер регулирования для общества.....	15
2.3.1. Здравоохранение, включая охрану здоровья человека, окружающей среды и охрану здоровья на производстве	15
2.3.2. Сельское хозяйство, включая аквакультуру и лесоводство.....	15
2.3.3. Биота (биоразнообразие).....	16
2.3.4. Экономические аспекты.....	16
2.3.5. Прогресс в деле достижения устойчивого развития.....	16
2.3.6. Социальные издержки.....	16
2.3.7. Прочие последствия (последствия, связанные с отходами и их удалением, запасы, загрязненные места).....	16
2.4. Прочие соображения.....	17
2.4.1. Доступ к информации и просвещение общественности	17
2.4.2. Состояние потенциала в области контроля и мониторинга.....	17
3. Синтез информации	17
4. Заключение	18
Литература.....	19

Резюме

В 2005 году Европейское сообщество и его государства-члены, являющиеся Сторонами Стокгольмской конвенции, предложили включить гексабромдифенил в приложение А к Конвенции. На своем втором совещании Комитет по рассмотрению СОЗ принял в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции решение о том, что гексабромдифенил может в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые будут служить основанием для принятия мер в глобальном масштабе.

Гексабромдифенил – это преднамеренно производимое химическое вещество, используемое в качестве антипирена. Согласно имеющейся информации, производство и использование этого вещества было прекращено уже много лет назад, однако нельзя исключить вероятность того, что оно по-прежнему производится или используется в некоторых развивающихся странах. В основном гексабромдифенил использовался при изготовлении АБС-пластмассовых изделий и кабелей в защитной оболочке. С учетом того, что расчетный срок службы электрических и электронных приборов составляет 5-10 лет, предполагается, что вся эта продукция уже была удалена.

Наиболее действенной мерой регулирования было бы запрещение всякого производства и использования гексабромдифенила, а также продуктов и изделий, содержащих гексабромдифенил. Поскольку никаких остаточных видов использования гексабромдифенила выявлено не было, главной мерой регулирования согласно подписанной конвенции могло бы быть включение гексабромдифенила в приложение А без каких либо конкретных исключений. В результате включения гексабромдифенила в приложение А на него распространялось бы также действие положений статьи 3 об экспорте и импорте и статьи 6 о выявлении и экологически безопасном удалении запасов и отходов.

Что касается химических веществ-заменителей и технических альтернатив, то имеющиеся данные (не непосредственно по гексабромдифенилу, а в отношении альтернатив бромированным антипиренам в целом) указывают на наличие менее опасных альтернативных веществ, таких как тригидроксид алюминия. Вместе с тем, нельзя забывать о том, что среди альтернативных веществ могут встречаться такие же или даже еще более вредные вещества, чем бромированные антипирены (например, галогенированный фосфор и частично негалогенированные соединения фосфора).

Поскольку производство гексабромдифенила было прекращено несколько десятилетий назад, вопросы нахождения альтернатив, эффективности и финансовых последствий не представляют серьезной проблемы. С учетом той же исходной информации никаких значительных негативных последствий для общества, связанных с включением гексабромдифенила в приложение А, не ожидается. В случае обнаружения неизвестного на настоящем этапе производства гексабромдифенила в каком либо регионе мира можно было бы ожидать позитивных последствий от реализации такого шага, так как были бы приняты дополнительные меры по регулированию и удалению потенциально сохранившихся запасов и предотвращению возобновления практики использования гексабромдифенила в международных масштабах.

1. Введение

Предложение о включении гексабромдифенила (ГБД) в приложение А к Стокгольмской конвенции было внесено Европейским сообществом и его государствами – членами как Сторонами Стокгольмской конвенции.

1.1. Идентификационные данные, производство и использование химического вещества

1.1.1. Идентификационные данные химического вещества

Гексабромдифенил (ГБД) принадлежит к широкой группе полибромированных дифенилов (ПБД). Термин "полибромированные дифенилы" или "полибромдифенилы" обозначает группу бромированных углеводородов, которые образуются путем замещения в дифениле водорода бромом.

Гексабромированные родственные соединения существуют в 42 возможных изомерных формах, которые перечислены с номерами КАС и ИЮПАК в издании Агентства США по регистрации токсичных веществ и заболеваний (US ATSDR (2004)) и в документе UNEP/POPS/POPRC.2/9, приложение В.

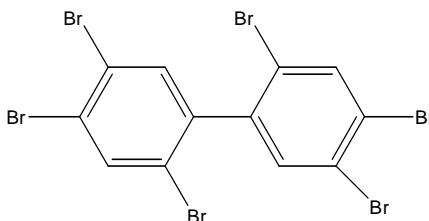
Химическое название КАС:	гексабром-1,1'-дифенил
Синонимичные названия:	гексабромдифенил; дифенил, гексабром; 1,1'-дифенил, гексабром -; ГБД
Торговые названия:	FireMaster(R) ВР-6; FireMaster(R) FF-1

В состав технических ПБД (FireMaster^(R)) входит несколько соединений, изомеров и родственных соединений ПБД, при этом ГБД является одним из основных компонентов. Состав FireMaster^(R) ВР-6 меняется от партии к партии, однако его основными компонентами являются 2,2',4,4',5,5'- гексабромдифенил (60-80 процентов), и 2,2',3,4,4',5,5'- гептабромдифенил (12-25 процентов), а также соединения с более низким содержанием брома. Кроме того, в составе FireMaster^(R) отмечалась смесь бромхлордифенилов и полибромированных нафталинов в качестве второстепенных составляющих (ЕНС 152 (IPCS, 1994)). FireMaster FF-1 (белый порошок) получают путем добавления 2 процентов силиката кальция к FireMaster ВР-6 (коричневые хлопья) в качестве агента, предотвращающего слипание (ЕНС 152 (IPCS, 1994)). Дополнительные данные о составе выявленных родственных соединений ПБД в FireMaster^(R) ВР-6 и FireMaster(R) FF-1 приводятся в издании US ATSDR (2004).

Регистрационный номер КАС:	36355-01-8 ³ (общий номер КАС для изомеров ГБД) 59536-65-1 Firemaster (R) ВР-6 (ЕНС 192 (IPCS, 1997)) 67774-32-7 FireMaster(R) FF-1 (ЕНС 192 (IPCS, 1997))
----------------------------	---

Строение 2,2',4,4',5,5' гексабромдифенила (КАС No. 59080-40-9, соединение No. 153 группы ПБД) представлено на рисунке 0-1 (структурная формула приведена по: ЕНС 192 (IPCS, 1997))

Рисунок 0-1: Структурная формула 2,2',4,4',5,5' гексабромдифенила



³ Регистрационный номер КАС 36355-01-8 указывается в качестве общего номера КАС для ПБД в Постановлении ЕС об экспорте и импорте 1988 года и Роттердамской конвенции ЮНЕП.

1.1.2. Производство и использование

В этом разделе в обобщенном виде изложены данные о производстве и использовании ГБД, представленные в характеристике рисков. Промышленное производство ПБД началось в 1970. В период 1970 - 1976 годов в США было произведено около 6 млн. кг ПБД, в том числе около 5,4 млн. кг (приблизительно 88 процентов) ГБД. В 1975 году в США его производство было прекращено. Для возобновления производства ПБД за 90 дней необходимо направить уведомление в Агентство по охране окружающей среды; в течение этого периода оно анализирует предполагаемые виды использования вещества и связанную с ним деятельность и, при необходимости, может принять меры по запрещению или ограничению масштабов деятельности, связанной с этим веществом.

По имеющимся данным, производство и использование ГБД было прекращено если не во всех странах, то в большинстве из них. Вместе с тем не исключено, что ГБД по-прежнему производится в некоторых развивающихся странах или в странах с переходной экономикой.

В Соединенных Штатах и Канаде ГБД применялся в качестве огнеупорной добавки в трех основных промышленных продуктах: акрилонитрил-бутадиен-стирольных (АБС-) термопластах, использовавшихся в производстве корпусов оргтехники, промышленных (например, корпуса двигателей) и электротехнических (например, детали радиоприемников и телевизоров) изделий; в качестве огнеупорной добавки изолирующих покрытий и лаков; а также при изготовлении пенополиуретана для внутренней обшивки автомобилей.

С 1970 по 1976 годы в США было произведено приблизительно 5 млн. тонн ГБД. Из 2200 тонн ГБД, предположительно произведенных в 1974 году, около 900 тонн было использовано для изготовления АБС-пластмассовых изделий и еще больший объем при производстве изоляции для кабелей. Точное количество вещества, использованное для производства пенополиуретана для внутренней обшивки автомобилей, не публиковалось. Два наиболее крупных потребителя отказались от использования ГБД (один из них - в 1972 году) ввиду того, что ПБД не разлагались при конечном сжигании автомобильного лома.

1.2. Выводы Комитета по рассмотрению, связанные с информацией, представленной в соответствии с приложением D и приложением E

На своем втором совещании, проходившем 6-10 ноября 2006 года в Женеве, Комитет подготовил характеристику рисков в соответствии с приложением E. На основании характеристики рисков он пришел к выводу (решение КРСОЗ-2/3), что в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции ГБД может в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые будут служить основанием для принятия мер в глобальном масштабе. Тем не менее Комитет просил специальную рабочую группу, которая подготовила характеристику рисков по ГБД, дополнительно проработать характеристику рисков, указав оценочные данные по рискам для здоровья человека и окружающей среды, обусловленным воздействием ГБД, которая должна охватывать потенциальные риски, связанные с присутствием ГБД в изделиях и отходах. Комитет постановил далее, в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции и пунктом 29 решения СК-1/7 Конференции Сторон Стокгольмской конвенции, создать специальную рабочую группу для подготовки оценки регулирования рисков, которая включала бы анализ возможных мер регулирования ГБД в соответствии с приложением F к Конвенции, и предложил в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции Сторонам и наблюдателям представить секретариату указанную в приложении F информацию по ГБД, а также дополнительную информацию, что позволило бы доработать оценку опасности и характеристику рисков по ГБД.

1.3. Источники данных

Оценка регулирования рисков основывается прежде всего на информации, представленной Сторонами Конвенции и наблюдателями. Ответы, касающиеся информации, указанной в приложении F к Стокгольмской конвенции (регулирование рисков), были представлены следующими странами (таблица 1-1):

Таблица 0-1. Вопросники по приложению F, представленные к апрелю 2007

Сторона	Учреждение	Дата представления
Канада	Министерство по охране окружающей среды Канады	08.02.2007
Чешская Республика	Министерство по охране окружающей среды	06.02.2007
Германия	Федеральное управление по охране окружающей среды (УООС)	07.02.2007
Маврикий	Правительство	29.01.2007
Монако	Правительство, Департамент по охране окружающей среды	Отсутствует

Сторона	Учреждение	Дата представления
Таиланд	Министерство здравоохранения, Группа по контролю опасных веществ	16.02.2005
Замбия	Совет по охране окружающей среды при правительстве Замбии	31.01.2007
Швейцария	Федеральное управление по охране окружающей среды	06.02.2007
Страна-наблюдатель	ЮСЕПА	09.02.2007
НПО-наблюдатель	МСЛС	08.02.2007

Помимо вопросника использовались следующие основные источники информации:

- (Danish EPA, 1999) Danish Environmental Protection Agency, Brominated flame retardants: Substance flow analysis and assessment of alternatives, June 1999. Available at http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?pg=http://www2.mst.dk/udgiv/Publications/1999/87-7909-416-3/html/kap08_eng.htm
- (USEPA, 2005), Environmental Profiles of Chemical Flame-Retardant Alternatives for Low-Density Polyurethane Foam. Available at <http://www.epa.gov/dfe/pubs/flameret/ffr-alt.htm>
- (OSPAR, 2001): OSPAR Priority Substances Series; Certain Brominated Flame Retardants – Polybrominated Diphenylethers, Polybrominated Biphenyls, Hexabromo-Cyclododecane, OSPAR Commission 2001 (2004 Update)
- (BMU, 2000): Leisewitz A, Kruse H, Schramm E, German Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety, Substituting Environmentally relevant flame retardants: Assessment Fundamentals, Research Report 204 08 642 or 207 44 542, 2000

Никаких национальных или международных докладов по регулированию рисков, касающихся непосредственно ГБД, подготовлено не было. Тем не менее имеется ряд докладов, подготовленных АООС Дании (1999 год), ОСПАР (2001 год), МООС Германии (2000 год), УООС (2003а, 2003b), ЮСЕПА (2005 год), в которых рассматривается вопрос регулирования и замещения бромированных антипиренов на международном или национальном уровне.

Информация об общих аспектах регулирования ПБД, не включающая никакие дополнительные подробные сведения, изложена в проекте документа "Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из полихлорированных дифенилов (ПХД), полихлорированных терфенилов (ПХТ) или полибромированных дифенилов (ПБД), содержащих их или загрязненных ими", Версия 7, апрель 2006 года, текст которого на английском языке размещен по адресу <http://www.basel.int/techmatters/index.html>.

1.4. Статус химического вещества согласно международным конвенциям

ГБД включен в приложение I к Протоколу по стойким органическим загрязнителям к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния. Положения Протокола обязывают Стороны постепенно прекратить любое производство и применение ГБД.

ГБД, также как другие ПБД, включен также в Роттердамскую конвенцию ЮНЕП/ФАО о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле.

Согласно Конвенции ОСПАР о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики, бромированные антипирены (включая ГБД) входят в Перечень химических веществ, требующих безотлагательных действий (март 2002 года). Справочный документ был подготовлен Швецией. Он был опубликован впервые в 2001 году, а обновленное издание вышло в свет в 2004 году (ОСПАР, 2006 год). В обновленном документе рекомендуется поддержать ряд мер, принятых Европейским сообществом в отношении полибромированных дифенилов, и разработать в рамках ОСПАР стратегию мониторинга некоторых полибромированных дифенилов, а также изучить вопрос о необходимости принятия дополнительных мер ОСПАР в поддержку мер, принимаемых Европейским сообществом.

Согласно Хельсинской конвенции по защите морской среды района Балтийского моря (ХЕЛКОМ⁴) ГБД включен в список веществ, требующих принятия безотлагательных действий (рекомендация 19/5, дополнение, приложение 3), и подлежит уничтожению (приложение I, часть 2). ХЕЛКОМ преследует цель добиться к 2020 году прекращения сбросов, выбросов и утечек опасных веществ.

Согласно Базельской конвенции ПБД включены в приложение VIII как опасные вещества без какого-либо дополнительного уточнения.

Хотя Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ) и не имеет статуса международной конвенции, он представляет собой международную инициативу, которая заслуживает внимания. СПМРХВ, разработанный подготовительным комитетом, который представлял различные заинтересованные стороны и отрасли, призван содействовать достижению цели, согласованной на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию, которая состоялась в 2002 году в Йоханнесбурге. ГБД не рассматривается отдельно в рамках СПМРХВ, но он предусматривает выделение СОЗ в разряд химических веществ, которые в первоочередном порядке могут стать объектом оценки и других соответствующих исследований. Цель СПМРХВ состоит в том, чтобы к 2020 году обеспечить прекращение производства или использования химических веществ или химических процессов, которые, судя по результатам научной оценки рисков и с учетом соответствующих затрат и выгод, а также наличия более безопасных заменителей и их эффективности, создают неоправданно высокий и неконтролируемый риск для здоровья человека и окружающей среды (наряду с прочими СОЗ) (СПМРХВ, 2006 год).

1.5. Любые принятые национальные или региональные меры контроля

В Европейском союзе ГБД включен в приложение I к Постановлению (ЕС) No 850/2004 о стойких органических загрязнителях, которое предусматривает полное запрещение производства и использования этого вещества во всех 27 государствах-членах.

В Постановлении 2002/96/ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (ОЭЭО) предусмотрено, что бромированные антипирены должны удаляться из отдельно собираемых ОЭЭО перед их последующей переработкой. В статье 4 Постановления 2002/95/ЕС об ограничении применения отдельных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании предусмотрено, что с июля 2006 года при производстве электрических и электронных приборов не могут использоваться полибромированные дифенилы⁵.

На европейском уровне вопрос содержания ГБД в отходах рассматривается в Постановлении 850/2004/ЕС. Согласно этому постановлению с поправками, внесенными в него Постановлением 1195/2006/ЕС, содержащиеся в отходах СОЗ, такие как ГБД, подлежат уничтожению, если их концентрация превышает уровень 50 мг/кг.

Использование ПБД при производстве текстильных изделий было запрещено в Европейском союзе несколько десятилетий назад в соответствии с Постановлением 1976/769/ЕЕС.

О правовых мерах контроля, принятых на национальном уровне, сообщили Канада, США и Австралия. В Канаде полибромированные дифенилы, имеющие молекулярную формулу C₁₂H_(10-n)Br, где "n" больше 2, включаются в Список 1 (Перечень токсичных веществ) согласно СЕРА 1999, и на них распространяется запрет, касающийся изготовления, использования, продажи, выставления на продажу и импорта. Кроме того согласно СЕРА 1999, эти вещества включаются в часть 1 Списка 3, (Перечень веществ, запрещенных для экспорта), в соответствии с которым экспорт таких веществ разрешается только для целей их уничтожения.

В США на ГБД распространяется действие предусмотренного в Законе о контроле над токсичными веществами (ЗКТВ) правила о новом использовании веществ в значительных количествах, согласно которому перед возобновлением производства или импортом с любой целью надлежит направлять в ЮСЕПА соответствующее уведомление (63 FR 45955, August 28, 1998; 40 CFR 721.1790).

В Австралии внедрение (т.е. изготовление или импорт) или экспорт ГБД, октабромдифенила и декабромдифенила запрещены в соответствии с постановлениями 1990 года о промышленных химических веществах (уведомление и оценки) за исключением тех случаев, когда директор Национальной системы

⁴ Хельсинская комиссия - Комиссия по охране морской среды Балтийского моря http://www.helcom.fi/environment2/hazsubs/action/en_GB/list руководящий орган Конвенции

⁵ Для целей статьи 5(1) максимально допустимое содержание ПБД составляет 0,1 процента от веса однородного продукта.

уведомления и оценки промышленных химических веществ (НИКНАС) дает на это разрешение в письменной форме.

2. Выявление возможных мер контроля

В сфере контроля широко применяются такие меры, как прекращение производства, использования, экспорта и импорта веществ. ЮСЕПА предусматривает распространение на ГБД действия Закона о контроле над токсичными веществами (ЗКТВ) и правила о новом использовании веществ в значительных количествах, согласно которым перед возобновлением производства или импортом с любой целью требуется направить в ЮСЕПА соответствующее уведомление (63 FR 45955, August 28, 1998; 40 CFR 721.1790). Маврикий ссылается на Закон 2004 года о контроле над опасными химическими веществами (ЗКОХВ), в соответствии с которым любые операции по импорту химических веществ осуществляются под контролем Совета по контролю над опасными химическими веществами (СКОХВ).

Контакт с ГБД может произойти в процессе использования продукции, рециркуляции изделий из пластмассы, содержащей ПБД, и после их удаления на свалки, в связи с чем при рассмотрении вопроса о принятии мер контроля следует учитывать выбросы из изделий, находящихся в употреблении, и выбросы из отходов (ОСПАР, 2001 год).

Меры по контролю над выбросами и очистке, связанные с запасами и изделиями, находящимися в употреблении, не затрагиваются в ответах на вопросник по приложению F.

Поскольку ГБД является преднамеренно производимым химическим веществом, самой эффективной мерой контроля было бы запрещение всякого производства и использования ГБД и продуктов и изделий, содержащих ГБД⁶. Такой же результат может быть достигнут в результате принятия в соответствии со статьей 3(1) правовых и административных мер по ликвидации ГБД (например, аннулирование или отказ в выдаче разрешения на производство и сбыт). Поскольку никакие остаточные виды использования ГБД не были выявлены, включение ГБД в приложение А без каких-либо конкретных исключений могло бы рассматриваться в качестве главной меры контроля в рамках Конвенции.

В результате включения ГБД в приложение А на него будет распространяться также действие положений статьи 3 об экспорте и импорте и статьи 6 о выявлении и экологически безопасном удалении запасов и отходов.

2.1. Альтернативы

В характеристике рисков по ГБД называются три основных промышленных продукта, содержащих ГБД, которые производились на территории США и Канады:

1. акрилонитрил-бутадиен-стирольные (АБС-) термопласты, используемые в производстве корпусов оргтехники и таких электрических приборов, как радиоприемники и телевизоры;
2. огнеупорная добавка к изолирующим покрытиям кабелей и лакам и
3. огнеупорная добавка к пенополиуретану для внутренней обшивки автомобилей.

В США, Канаде и, возможно, большинстве стран мира производство и использование ГБД прекращено. Вместе с тем ГБД, возможно, по-прежнему производится и используется в некоторых развивающихся странах или странах с переходной экономикой. Поскольку его производство и использование в значительной степени прекращено, имеется множество разработанных и применяемых на практике альтернатив этому веществу. Так как некоторое производство и использование ГБД по-прежнему может иметь место, в настоящем документе предлагается анализ и оценка альтернатив с уделением основного внимания прежним направлениям использования этого вещества согласно имеющейся информации.

Имеется целый ряд докладов об оценке рисков по альтернативным веществам и процессам. В серии документов ОСПАР по веществам, требующим первоочередного внимания (ОСПАР, 2001 год), содержится обобщенная информация об альтернативах бромированным антипиренам. Агентство по охране окружающей среды Дании сообщило об альтернативных безгалогеновых антипиренах, которые могут использоваться в различных целях, в том числе при производстве эпоксидных и феноло-альдегидных смол, жесткого и мягкого

⁶ Минимальные усилия для достижения поставленных целей (в данном случае запрещается текущее и будущее производство и использование гексабромдифенила для предотвращения его выбросов в окружающую среду и оказания существенного неблагоприятного воздействия на здоровье человека и/или окружающую среду).

пенопласта, текстильных изделий и различных пластмасс, включая АБС-пластмассы (АООС Дании, 1999 год). Перечисляются как химические вещества-заменители, пригодные для незамедлительного использования, так и альтернативные материалы. ЮСЕПА сообщает об альтернативных процессах и химических заменителях пенополиуретана (ЮСЕПА, 2005 год). Федеральное министерство Германии по охране окружающей среды сообщило об альтернативах антипиренам, используемым в электронных приборах, обшивке и другой продукции (МООС Германии, 2000 год).

Поскольку бромированные антипирены составляют около 15 процентов общемирового объема потребления антипиренов, в качестве альтернатив, в принципе, могут рассматриваться многие соединения (ОСПАР, 2001 год). Замена может происходить на трех уровнях:

1. в некоторых областях применения бромированные антипирены могут быть заменены другими антипиренами без изменения базового полимера (основная группа заменителей);
2. одна пластмасса, т.е. базовый полимер, содержащий антипирены и другие добавки, может быть заменена другой пластмассой (например, полисульфоном, полиарилтеркетонном и политерсульфоном);
3. один продукт может быть заменен другим продуктом, например, пластмасса заменяется каким либо другим материалом (например, шерстью), или для выполнения данной функции находится совершенно иное решение.

Указанные химические вещества-заменители (см. подпункт 1 ниже), используемые в настоящее время в Европе, образуют группу (а) фосфорорганических соединений, (b) неорганических антипиренов и (с) азотосодержащих соединений (АООС Дании, 1999 год).

- a) Группа фосфорорганических соединений состоит из следующих основных веществ, разделяющихся на две группы:
 - 1) галогенированные фосфорорганические соединения (тридихлорпропилфосфат, трихлорпропилфосфат и трихлорэтилфосфат)
 - 2) негалогенированные фосфорорганические соединения (трифенилфосфат, трикрезилфосфат, резорцин-2-дифенилфосфат, фосфоновая кислота, 2-((гидроксиметил)карбамил)этил)-диметилвый эфир, фосфорные и азотные составляющие термореактопластов)
- b) Группа неорганических веществ включает тригидроксид алюминия, гидроксид магния, полифосфат аммония, красный фосфор и борат цинка
- c) Группа азотосодержащих соединений включает меламина и производные меламина, например, цианурат меламина и полифосфат меламина

Кроме того, в информации ЮСЕПА за 2005 год содержится оценка трибромнеопентилового спирта, хлоралкилфосфата, других арилфосфатов, тетрабромфталатдиолового эфира и реактивных бромированных антипиренов как потенциальных заменителей ПБДЭ. В качестве потенциальных альтернатив упоминались также тетрабромбисфенил (ТББФ) и реактивные фосфорсодержащие полиолы.

2.1.1. Описание альтернативных веществ

Альтернативы АБС-пластмассам

В качестве альтернатив АБС-пластмассам могут использоваться фосфорорганические соединения, существующие как в галогенированной, так и в негалогенированной форме.

К числу галогенированных фосфорорганических соединений относятся трихлорпропилфосфат (ТХПФ), трихлорэтилфосфат и тридихлорпропилфосфат (ТДХПФ) (МООС Германии, 2000 год). Согласно имеющейся информации (ЮСЕПА, 2005 год) ТДХПФ часто используются при производстве пенополиуретана в Соединенных Штатах и других странах. Однако ТХПФ, ТДХПФ и трихлорэтилфосфат в умеренной степени обладают такими вызывающими обеспокоенность свойствами, как канцерогенность, репродуктивная токсичность, токсичность для процесса развития, системная токсичность, генотоксичность, острая и хроническая экотоксичность и стойкость (ВОЗ, 1998 год), (ЮСЕПА, 2005 год).

Тетрабромбисфенил А (ТББФА или ТББФ-А) характеризуется как чрезвычайно ядовитое для водных живых организмов и чрезвычайно стойкое вещество. Этот антипирен используется главным образом при производстве печатных плат. Поскольку ТББФА химически связывается со смолой, содержащейся в печатных платах, он не оказывает непосредственного воздействия на водную среду и поэтому создает минимальную опасность для водных организмов. Вместе с тем для целей удаления и рециркуляции печатные платы будут классифицироваться как опасные отходы согласно Базельской конвенции, если они содержат полибромированные дифенилы в таком количестве, что обладают характеристиками, перечисленными в приложении III (приложение VIII, А 1180). В этой связи согласно Постановлению Европейского сообщества 1013/2006 о перевозке отходов, такие отходы будут подпадать под действие запрета на экспорт отходов

согласно статье 36. Выброс ТББФА и других антипиренов происходит в процессе рециркуляции отходов электрического и электронного оборудования⁷.

К числу негалогенированных фосфорорганических соединений, являющихся альтернативой антипиренам при производстве ударопрочного полистирола (УППС) и пластмасс на основе поликарбонатов (ПК) относятся такие широко распространенные вещества, как трифенилфосфат (ТФФ), трикрезилфосфат (ТКФ), резорцин-2-дифенилфосфат (РДФ) и диметиловый эфир 2-((гидроксиметил)карбомил)этил)фосфоновой кислоты (Rugovateх®) (АООС Дании, 1999 год).

По информации ЮСЕПА 2005 года, ТФФ оценивается в целом как умеренно опасное вещество, в то время в Германии оно считается опасным для окружающей среды вследствие его токсичности для водных организмов (МООС Германии, 2000 год). Степень токсичности ТКФ очевидно зависит от его изомерии. МПХБ рекомендует использовать очищенные *m*-изомеры и *p*-изомеры для предотвращения образования высокотоксичных *o*-изомеров (АООС Дании, 1999 год). РДФ обычно используется в сочетании с ТФФ.

Rugovateх® не получил положительной оценки, хотя в докладе Дании отмечается, что он является слабым ингибитором ацетилхолинэстеразы и образования микросомных ферментов и что в высокой концентрации он вызывает хромосомные aberrации и обратные мутации. В докладе Германии отмечается, что Rugovateх легко отделяет формальдегид и нередко используется в сочетании с этиленкарбамидом для связывания высвободившегося формальдегида (МООС Германии, 2000 год).

В докладах Германии и Дании отмечается недостаток данных о токсичности РДФ для человека и окружающей среды. Вследствие отсутствия информации о токсичности этого вещества и его возможного попадания в организм человека в результате использования потребительской продукции в докладах делается вывод о том, что имеющихся данных не достаточно для вынесения какой либо рекомендации.

Использование альтернативных веществ в составе изолирующих покрытий и лаков

В состав безгалогенных резиновых кабелей может входить тригидроксид алюминия и борат цинка в качестве альтернативы антипиренам, а также этиленвинилацетатный полимер.

Наиболее широко используемым антипиреном является тригидроксид алюминия (АООС Дании, 1999 год). Вследствие того, что в процессе его разложения происходит эндотермическая реакция, и благодаря другим его свойствам он является чрезвычайно эффективным огнеупорным средством, а также подавляет образование дыма. Его функциональный недостаток заключается в необходимости его использования в большом количестве (до 50 процентов), что может отразиться на свойствах материала. Вероятность того, что его использование в потребительских товарах будет иметь негативные последствия, крайне мала. Аккумуляция этого вещества в трофических цепях не наблюдается (АООС Дании, 1999 год). Кроме того, в докладе Германии использование тригидроксида алюминия в качестве антипирена характеризуется как "не создающее проблем".

Гидроксид магния обладает схожими свойствами, однако его воздействие на окружающую среду еще предстоит оценить (АООС Дании, 1999 год).

Борат цинка обычно используют в сочетании с тригидроксидом алюминия в качестве заменителя триоксида сурьмы. В докладе Германии отмечают тератогенность бора и то, что при высокой концентрации он вызывает раздражение глаз, органов дыхания и кожи. Предполагается, что его использование в качестве антипирена не вызовет значительного повышения его содержания в организме человека. Вместе с тем делается вывод о том, что прежде чем разрешить широкое применение бора при производстве бытовой потребительской продукции необходимо оценить возможность его выброса с пылью.

Альтернативы пенополиуретанам

Полифосфат аммония (ПФА) – это антипиреновая добавка, используемая в настоящее время в составе гибких и жестких пенополиуретанов, а также при производстве вспучивающихся огнестойких покрытий, прессовочных смол, герметиков и клеев. Содержание ПФА в гибких пенополиуретанах составляет приблизительно 4-10 процентов, а в жестких пенополиуретанах 20-45 процентов (ЮСЕПА, 2005 год). Обычно ПФА используется в сочетании с гидроксидом алюминия и меламином. Он разлагается на аммиак и фосфат и, как полагается, не вызывает острых отравлений у человека (МООС Германии, 2000 год). Вместе с тем он не

⁷ Morf LS, Tremp J, Gloor R, Huber Y, Stengele M, Zennegg M. Brominated flame retardants in waste electrical and electronic equipment: substance flows in a recycling plant. Environ Sci Technol 39:8691-8699, 2005

анализировался на предмет долгосрочной токсичности, тератогенности, мутагенеза или канцерогенности. ПФА быстро распадается на составляющие и не аккумулируется в трофической цепи. Раздражение кожи может быть вызвано образованием фосфорных кислот.

Красный фосфор, используемый главным образом при производстве полиамидов, легко воспламеняется и слабо изучен в токсикологическом отношении. Отсутствуют данные об экотоксичности, канцерогенности, мутагенезе, долгосрочной токсичности и токсикокинетике красного фосфора, также как отсутствуют сведения об уровне содержания красного фосфора в воздухе помещений и в атмосфере (из сточных вод), куда он попадает в результате присутствия в различных продуктах. Раздражение глаз и слизистой оболочки может быть вызвано образованием фосфорной кислоты. Аккумуляция в экосистеме представляется маловероятным (МООС Германии, 2000 год). В ходе исследований, проведенных по заказу правительства США, было отмечено, что в процессе долгосрочного хранения красного фосфора происходит выделение значительного количества фосфина, обладающего токсичным действием (Anthony et al., 2006). Это наблюдение подкрепляется информацией АООС Дании (1999 год), которое указывает, что "мелкие производители изделий из пластмассы избегают использования красного фосфора".

Меламин и его производные (цианурат, полифосфат) используются в настоящее время в составе гибких пенополиуретанов, вспучивающихся огнеупорных покрытий, полиамидов и термопластичных полиуретанов (Special Chemicals, 2004). Они широко используются в Европе при производстве высокоплотных гибких пенополиуретанов, однако содержание меламин при этом составляет 30 – 40 процентов от веса полиола. Установлено, что меламин и его производные оказывают токсичное действие на животных (ЮСЕПА, 1985 год; АООС Дании, 1999 год). При сжигании цианурата меламин образуются токсичные дымы, содержащие цианистоводородную кислоту и изоцианат (МООС Германии, 2000 год).

В то же время в докладе Дании отмечается, что, судя по результатам проведенного Швецией проекта по антипиренам (Berglind, 1995) и исследования Стивенса и др. (1999 год), данные, свидетельствующие о выбросах из этих продуктов и о том, что меламин демонстрирует низкий уровень острой и хронической токсичности, отсутствуют, в связи с чем делается вывод о том, что "...ожидаемое воздействие меламин в результате его использования в качестве антипирена не должно иметь никаких негативных последствий" (АООС Дании, 1999). Вместе с тем в докладе Германии отмечается недостаток данных, присутствие меламин в имеющихся пробах и умеренная токсичность меламин для исследуемых органов, в связи с чем делается вывод о том, что "это вещество может вызывать проблемы" (МООС Германии, 2000 год).

В докладе Дании никакие реактивные фосфорсодержащие полиолы не были выделены в качестве возможных альтернатив для производства мягких пенополиуретанов, хотя полигликолевые эфиры метилфосфоновой кислоты (CAS 676-97-1) используются в качестве антипиренов в составе пенополиуретана (например, CAS 294675-51-7) (OPCW, 2006). Исследователи Оукриджской национальной лаборатории США описывают метилфосфоновую кислоту как один из продуктов распада химического оружия, который обладает "значительной стойкостью" (Mungo et al., 1999). Помимо этого нет почти никакой информации о токсичности данного вещества, однако известно, что оно активно взаимодействует с водой (ЮСЕПА, 1985 год). К фосфоновым кислотам относится также аминметилфосфоновая кислота (АМНФА), которая является продуктом распада гербицида "глифозат" (известная также как [карбоксиметиламин] метилфосфоновая кислота) (ответ МСЛС по приложению F, 2007 год).

В докладе ЮСЕПА "Разработки для окружающей среды", касающемся альтернатив антипиренам (ЮСЕПА, 2005 год), изучаются токсикологические свойства 15 химических заменителей ПентаБДЭ в составе пенополиуретана низкой плотности, 12 из которых демонстрируют умеренный или высокий уровень стойкости или являются источником образования стойких продуктов распада. Остальные шесть веществ демонстрируют умеренный уровень биоаккумуляции. Все эти вещества (включая трифенилфосфат, трибромнеопентиловый спирт и патентованные ариловые фосфаты) вызывают в целом умеренную тревогу с точки зрения воздействия на здоровье человека и представляют разную степень опасности (от низкой до высокой) для водной среды.

2.1.2. Описание альтернативных технологий

В докладе ЮСЕПА "Разработки для окружающей среды" (ЮСЕПА 2005 год) вкратце рассматриваются три вида имеющихся в настоящее время альтернативных технологий (барьерные технологии, графитовая пропитка пенополиуретанов и обработка поверхностей). Барьерные технологии имеют наиболее широкое непосредственное применение в промышленности и предусматривают нанесение на продукт слоев из огнеупорных материалов. К их числу относится обработка борной кислотой хлопчатобумажных материалов, используемых при изготовлении матрасов; комбинирование натуральных и синтетических волокон при изготовлении мебели и матрасов (ВИЗИЛ, Базофил, Полибензимидазол, КЕВЛАР, НОМЕКС и стекловолокно); и применение высокостойких синтетических материалов при изготовлении спецодежды для пожарников и скафандров для космонавтов. Что касается барьерных технологий, предусматривающих использование хлопчатобумажных тканей и борной кислоты, то следует учитывать потенциальное вредное воздействие бора

(см. МООС Германии 2000 год, выше), и прежде чем разрешать ее широкое применение в отношении потребительской продукции необходимо изучить способность бора попадать в окружающую среду с пылью. Дополнительную информацию о таких тканях или даже об отказе от использования прокладочных материалов можно найти у Лоуэлла (2005 год) и Познера (2004 год) (ЮСЕПА, 2005 год). Технологии изготовления пенополиуретанов с графитовой пропиткой и обработки поверхностей находят ограниченное коммерческое применение. Пенополиуретан с графитовой пропиткой (ППП) можно рассматривать как "по существу огнестойкий пенополиуретан", который является самозатухающим и чрезвычайно огнестойким материалом. Эта технология является сравнительно новой и находит применение в основном в узкоспециализированных секторах рынка, таких как изготовление авиационных кресел. Технология обработки поверхностей тоже используется в некоторых специальных областях и узкоспециализированных секторах рынка, а также может быть пригодна для изготовления некоторых видов текстильных изделий и мебели. Однако в промышленном масштабе технологию обработки поверхностей нельзя рассматривать в качестве экономически жизнеспособной альтернативы веществам, используемым в составе пенополиуретанов низкой плотности (ЮСЕПА, 2005 год).

2.1.3. Техническая осуществимость

Все описанные выше альтернативные варианты являются технически осуществимыми и находят применение в промышленной практике (ответ МСЛС по приложению F, 2007 год). Другие стороны не представили никаких конкретных замечаний по этому вопросу.

2.1.4. Затраты, включая затраты на охрану окружающей среды и здравоохранение

Стоимость альтернативных материалов как правило не превышает стоимость бромированных антипиренов (БАП), но они зачастую требуются в большем количестве. Это касается в частности неорганических соединений тригидроксида алюминия и гидроксида магния. С учетом низкой стоимости тригидроксида алюминия альтернативные материалы не могут быть более дорогими, чем материалы, содержащие БАП. Однако материалы, содержащие магний, как правило являются значительно более дорогими (АООС Дании, 1999 год).

Что касается альтернативных технологий, то ЮСЕПА (2005 год) описывает хлопчатобумажные ткани, обработанные борной кислотой, как "... самый дешевый из имеющихся материалов с огнеупорным покрытием". Вместе с тем модифицированные пенополиуретаны, такие как ППП, также могут быть конкурентоспособными в ценовом отношении при условии сведения к минимуму расходов на производство огнеупорных тканей.

Вместе с тем, согласно информации Международной сети по ликвидации СОЗ (МСЛС), при оценке стоимости альтернатив любого продукта необходимо учитывать некоторые важные соображения, отмеченные Аккерманом и др. (2006 год):

- альтернативы, затраты на приобретение которых изначально являются более высокими, в конечном итоге могут оказаться более рентабельными в течение всего срока эксплуатации продукта, если учитывать его износостойкость и другие факторы;
- массовое производство альтернативных продуктов позволяет существенно снизить затраты на них;
- затраты на осуществление инициатив в области здравоохранения и охраны окружающей среды нередко завышаются на этапе составления сметы, но затем, после вступления в силу соответствующего постановления, они стремительно снижаются.

2.1.5. Эффективность

Согласно МСЛС, ни одна из альтернатив, обычно использовавшихся в прежних областях применения ГБД, не запрещается федеральным законодательством или законодательством штатов применительно к описанным выше областям, и в этом смысле они соответствуют федеральным нормативным требованиям США и нормативным требованиям штатов. Однако изготовители химических веществ и торговые объединения изготовителей пенополиуретанов не считают, что ПФА являются альтернативой бромированным антипиренам при широкомасштабном производстве. Это объясняется тем, что обычно ПФА добавляется в виде твердого вещества, присутствие ПФА негативно отражается на свойствах пенополиуретана и его переработке, и он считается менее эффективным средством по сравнению с другими антипиренами (ЮСЕПА, 2002 год, 2005 год).

Если меламин и ТДХПФ – два наиболее широко распространенных антипирена в составе гибкого пенополиуретана высокой плотности – использовать при производстве гибкого пенополиуретана низкой плотности, может происходить подгорание пенополиуретана (нарушение внешнего вида, если не нанесен серьезный ущерб), либо могут пострадать физические свойства пенополиуретана. Кроме того многие такие химические вещества существуют только в твердом виде, что делает их менее пригодными для немедленного

использования в качестве заменителей некоторых бромированных антипиренов (ЮСЕПА, 2005 год) (оценку рисков альтернативного использования см. в разделе 2.1.1).

2.1.6. Наличие

Описываемые в настоящем документе альтернативы имеются в наличии, поскольку многие из них уже находят применение в промышленности (ответ МСЛС по приложению F, 2007 год). Вместе с тем тот факт, что многие альтернативы находят промышленное применение, вовсе не означает, что они имеются в наличии во всем мире.

2.1.7. Доступность

Описываемые в настоящем документе альтернативы являются доступными, поскольку многие из них уже находят промышленное применение (ответ МСЛС по приложению F, 2007 год). Вместе с тем, тот факт, что многие альтернативы находят промышленное применение, вовсе не означает, что они являются доступными во всем мире.

2.2. Действенность и эффективность возможных мер регулирования в решении задач по уменьшению рисков

2.2.1. Техническая осуществимость

Прекращение по существу во всем мире производства и использования ГБД говорит о том, что технически осуществимые альтернативы уже применяются на практике (ответ МСЛС по приложению F, 2007 год).

2.2.2. Затраты, включая затраты на охрану окружающей среды и здравоохранение

Согласно информации МСЛС, уже произошедшее прекращение производства и использования ГБД говорит о том, что затраты на альтернативы не стали препятствием для их внедрения.

Другие стороны не представили никаких конкретных замечаний по этому вопросу. Вместе с тем, поскольку прекращение производства и использования ГБД произошло уже много лет назад, глобальный запрет на этот продукт вряд ли повлечет за собой значительные затраты. Дополнительные затраты могут возникнуть в результате осуществления конкретных положений, касающихся выявления, сбора, демонтажа и удаления оставшегося оборудования.

2.3. Резюме информации о последствиях применения возможных мер регулирования для общества

2.3.1. Здравоохранение, включая охрану здоровья человека, окружающей среды и охрану здоровья на производстве

По мнению Федерального агентства Германии по охране окружающей среды, введение ограничения/запрета на ГБД в соответствии со Стокгольмской конвенцией, по всей видимости будет иметь незначительные последствия для европейского региона, поскольку в рамках ЕС использование ГБД уже ограничено в некоторых областях, а недавно был установлен предельный уровень его содержания в воде. Вместе с тем, можно ожидать, что в общемировом масштабе введение запрета на ГБД благоприятно скажется на здоровье человека и на состоянии окружающей среды (ответ Германии по приложению F, 2007 год). Чешская республика также не ожидает никаких последствий от введения возможных мер регулирования (ответ Чешской республики по приложению F, 2007 год). По мнению МСЛС, прекращение производства, использования, экспорта и импорта ГБД в результате его включения в приложение А к Стокгольмской конвенции и предотвращение использования этого стойкого токсичного вещества благоприятно отразится на здоровье человека и состоянии окружающей среды. Никаких заметных негативных последствий запрещения или прекращения производства и использования ГБД для общества отмечено не было, поскольку, судя по имеющейся информации, в настоящее время это вещество не применяется. Его включение в приложение А будет служить средством предупреждения его производства и включения в какую либо продукцию в будущем.

2.3.2. Сельское хозяйство, включая аквакультуру и лесоводство

Эта мера не может иметь никаких экономических последствий для сельского хозяйства, поскольку ГБД не применялся в этой области. Вместе с тем позитивное воздействие на состояние окружающей среды в результате уменьшения уровня загрязнения может оказывать также косвенное позитивное воздействие на сельское хозяйство.

2.3.3 Биота (биоразнообразие)

Поскольку такие свойства ГБД, как стойкость, способность к биоаккумуляции и токсичность, отмечены в Протоколе по СОЗ и Стокгольмской конвенции, запрещение/ограничения в отношении этого вещества, по мнению Федерального агентства Германии по охране окружающей среды могут иметь благоприятные последствия для биоты.

2.3.4. Экономические аспекты

По информации МСЛС, конкурентоспособные в ценовом отношении альтернативы, не обладающие свойствами СОЗ, уже применяются компаниями во всех областях использования ГБД.

2.3.5. Прогресс в деле достижения устойчивого развития

Поскольку такие свойства ГБД, как стойкость, способность к биоаккумуляции и токсичность, а также его способность к трансграничному переносу на большие расстояния отмечены в Протоколе по СОЗ, а также КРСОЗ Стокгольмской конвенции, который пришел к заключению, что ГБД отвечает критериям отбора, предусмотренным в приложении D, запрещение/ограничения в отношении этого вещества, по мнению Федерального агентства Германии по охране окружающей среды должны иметь позитивные последствия для устойчивого развития во всем мире (ответ Германии по приложению F, 2007 год). По мнению МСЛС, задача сокращения и ликвидации ГБД согласуется с планами устойчивого развития, преследующими цель уменьшить выбросы токсичных химических веществ. Функцию такого глобального плана выполняет Стратегический подход к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ), который был принят на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию⁸. Глобальный план действий СПМРХВ предусматривает конкретные меры в поддержку усилий по уменьшению рисков, которые включают выявление приоритетных безопасных и эффективных альтернатив стойким, подверженным биоаккумуляции и токсичным веществам.

2.3.6. Социальные издержки

Поскольку на смену ГБД уже пришли другие вещества или технологии, издержки для потребителей, связанные с включением этого вещества в приложение А, по мнению МСЛС, должны быть незначительными.

2.3.7. Прочие последствия (последствия, связанные с отходами и их удалением, запасы, загрязненные места)

Поскольку производство и использование ГБД в значительной степени уже прекратилось, последствия принимаемых мер для служб сбора и удаления коммунально-бытовых отходов, по мнению МСЛС, должны быть минимальными.

Однако в характеристике рисков перечисляются прежние способы использования ГБД, в том числе в составе АБС-пластмасс, используемых при изготовлении корпусов оргтехники и таких электроприборов, как радиоприемники и телевизоры, изоляционного покрытия кабелей и пенополиуретана. Кроме того, высказывается обеспокоенность в связи с экспортом электронных отходов в развивающиеся страны, что является причиной выбросов ГБД в ходе операций по рециркуляции. Наконец, сжигание ГБД-содержащих отходов может приводить к образованию и выбросу бромированных дибензо-р-диоксинов и -фуранов.

В результате включения ГБД в приложение А на отходы, продукты или изделия, содержащие это вещество, будет распространяться действие статьи 6 Стокгольмской конвенции, и они должны будут удаляться экологически безопасным способом.

По оценкам ЮСЕПА, в США при изготовлении промышленной и потребительской продукции с расчетным сроком службы порядка 5-10 лет было использовано 11,8 млн. фунтов (5,4 млн. кг) ГБД. Предполагается, что большая часть этой продукции, такой как корпуса телевизоров и оргтехники была удалена на свалки или сожжена (US ATSDR, 2004). Последние запасы единственного в США производителя ГБД были использованы в апреле 1975 года (IARC Monographs, 1972 to present, V. 18, p. 110, quoted in TOXNET entry, <http://toxnet.nlm.nih.gov>).

В Замбии отсутствуют данные об устаревшей продукции и запасах.

⁸ <http://www.chem.unep.ch/saicm/>

С учетом этой информации можно предположить, что скорее всего никаких используемых продуктов, содержащих ГБД, не осталось, поскольку почти все такие продукты были удалены. Поэтому никаких других последствий, связанных, например, с запасами, отходами и удалением или загрязненными участками, не ожидается.

2.4. Прочие соображения

2.4.1. Доступ к информации и просвещение общественности

Поскольку ГБД запрещен в ЕС и был установлен предельный уровень содержания ГБД в воде, в Германии отсутствует потребность в осуществлении программ просвещения общественности о последствиях ГБД. В то же время любой человек может получить такую информацию на официальных веб-сайтах Стокгольмской конвенции и Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР), Орхусского протокола (по контролю над СОЗ), а также на веб-сайтах и в справочных службах национальных ведомств, занимающихся проблемой химических веществ (ответ Германии по приложению F, 2007 год). В Чешской республике проблема гексабромдифенила охватывается информационно-пропагандистской кампанией СБООН/ЕЭК/КТЗВБР в рамках национального плана осуществления. В Замбии доступ к природоохранной информации является ограниченным, хотя в последнее время он расширился (ECZ 2001, State of the environment, Lusaka, Zambia).

2.4.2. Состояние потенциала в области контроля и мониторинга

По данным МСЛС, включение ГБД в приложение А потребует применения мер контроля, которые предусматривают непосредственное уведомление и поэтому должны быть достаточно эффективными и приемлемыми даже в тех странах, которые располагают ограниченной инфраструктурой регулирования химических веществ. Что касается мер контроля над отходами, то на практике чрезвычайно сложно выявить изделия и отходы, содержащие ГБД, но если исходить из того, что большинство продуктов, содержащих ГБД, уже были удалены, можно предположить, что никаких дополнительных структур для осуществления контроля и мониторинга не понадобится.

3. Синтез информации

Согласно характеристике рисков по ГБД, известное промышленное производство (около 5400 т) осуществлялось в основном в США с 1970 по 1975 годы единственным производителем - корпорацией "Мичиган кемикал корпорэйшн", Сент-Луис. Информация о возможном производстве ГБД в России, развивающихся странах или странах с переходной экономикой отсутствует. По данным АООС Дании (1999 год), ПБД по-прежнему могут производиться в Азии.

ГБД использовался главным образом при производстве АБС-пластмасс и изоляции кабелей. С учетом того, что расчетный срок службы электрических и электронных приборов составляет 5-10 лет, предполагается, что все такие приборы уже были удалены (US ATSDR, 2004).

ГБД уже включен в приложение I к Протоколу по стойким органическим загрязнителям (Орхусский протокол) к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР), в соответствии с которым должно быть прекращено всякое производство и использование этого вещества. ГБД, как и другие ПБД, включен также в Роттердамскую конвенцию ЮНЕП/ФАО о процедуре предварительного обоснованного согласия (ПОС) в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле. С 1998 года ОСПАР выделяет ГБД как химические вещества, требующие принятия безотлагательных действий.

На европейском уровне ГБД включен в приложение I к Постановлению Европейского сообщества 850/2004 о стойких органических загрязнителях, предусматривающее полное запрещение его производства и использования. Кроме того согласно Директиве 2002/96/ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (ОЭЭО), бромированные антипирены должны удаляться из любых отдельно собираемых ОЭЭО перед их последующей обработкой. В статье 4 Директивы 2002/95/ЕС об ограничениях использования отдельных опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании предусмотрено, что с июля

2006 года электрические и электронные приборы должны производиться без использования полибромированных дифенилов⁹.

На европейском уровне проблема присутствия гексобромдифенила в отходах рассматривается в Постановлении 850/2004/ЕС. В соответствии с этим постановлением с поправками, внесенными в него Постановлением 1195/2006/ЕС, содержащийся в отходах ГБД, подлежит уничтожению, если его концентрация превышает уровень 50 мг/кг.

О правовых мерах контроля, принятых на национальном уровне, сообщили Германия, Канада, Австралия и США.

Что касается химических веществ-заменителей и технических альтернатив, то судя по представленным данным (касающимся не непосредственно ГБД, а альтернатив бромированным антипиренам в целом), в наличии имеются менее опасные альтернативные вещества, например, тригидроксид алюминия. Вместе с тем нельзя исключать того, что среди альтернативных химических веществ могут быть такие же или даже еще более вредные вещества, чем сами бромированные антипирены (например, галогенированный фосфор и частично негалогенированные фосфорные соединения). Составной частью стратегии регулирования рисков с целью ликвидации ГБД должна быть выработка рекомендаций относительно критериев отбора альтернатив ГБД. Это будет способствовать предупреждению замещения ГБД другими вредными веществами. Эти рекомендации должны включать такие критерии, как безопасный процесс синтеза; минимальная токсичность для человека и окружающей среды; минимальный выброс в ходе использования продукта; минимальное образование опасных веществ в процессе сжигания; и возможность рециркуляции или преобразования в безопасное вещество¹⁰.

Поскольку производство ГБД было прекращено несколько десятилетий назад, вопросы изыскания альтернатив, эффективности и финансовых последствий не представляют серьезной проблемы. Исходя из этой же информации, не ожидается никаких существенных негативных последствий для общества в результате включения ГБД в приложение А.

Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей принял, в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции, решение о том, что ГБД может в результате его переноса на большие расстояния вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые потребуют глобальных действий.

В случае обнаружения неизвестного на настоящем этапе производства ГБД в каком либо регионе мира можно было бы ожидать позитивных последствий от реализации такого шага, так как были бы приняты дополнительные меры по регулированию и удалению потенциально сохранившихся запасов (например, кабелей с изоляционным покрытием, оборудования с истекшим сроком эксплуатации) и предотвращению возобновления практики использования ГБД в международных масштабах.

4. Заключение

Проведя оценку характеристики рисков, касающуюся ГБД, и подготовив оценку регулирования рисков, Комитет делает вывод о том, что данное химическое вещество в результате его переноса в окружающей среде на большие расстояния может вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и/или окружающей среды, которые потребуют глобальных действий. Хотя о производстве и использовании гексабромдифенила ничего не известно, важно предупредить возобновление использования этого вещества.

Таким образом, в соответствии с пунктом 9 статьи 8 Конвенции Комитет рекомендует Конференции Сторон Стокгольмской конвенции рассмотреть вопрос о включении ГБД в приложение А и определении связанных с этим мер регулирования. Поскольку случаев остаточного производства или использования ГБД не обнаружено, представляется возможным включить ГБД в приложение А без каких либо конкретных исключений.

⁹ Для целей статьи 5(1) максимально допустимое содержание ПБД составляет 0,1 процента от веса однородного продукта.

¹⁰ Danish Environmental Protection Agency, Brominated flame retardants: Substance flow analysis and assessment of alternatives, June 1999.

Литература

- (Ackermann et al., 2006): Ackerman F, Massey R. The Economics of Phasing Out PVC, Global Development and Environment Institute, Tufts University, USA, May 2006. Available at http://www.ase.tufts.edu/gdae/Pubs/rp/Economics_of_PVC_revised.pdf
- (Ответы по приложению F, 2007 год): ответы на запросы, касающиеся представления информации по требованиям приложения F, в отношении предложенных СОЗ, которые были представлены Комитету по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРОЗ) в рамках Стокгольмской конвенции в 2007 году. См. <http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/prepdocs/annexFsubmissions/submissions.htm>,
- Anthony JS, Davis EA, Haley MV, McCaskey DA, Kristovich RL., 2006. Edgewood Chemical Biological Center, Aberdeen Proving Ground, MD. Chemical Characterization of the Pyrotechnically Disseminated KM03 Red Phosphorus Floating Smoke Pot. Govt Reports Announcements & Index (GRA&I), Issue 24
- Berglund, R. 1995. Human health hazard assessments of some flame retardants. PM 5/95. Swedish National Chemical Inspectorate, Stockholm.
- BMU, 2000. Leisewitz A, Kruse H, Schramm E, German Federal Ministry of the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety, Substituting Environmentally relevant flame retardants: Assessment Fundamentals, Research Report 204 08 642 or 207 44 542, 2000
- Danish EPA, 1999. Danish Environmental Protection Agency, Brominated flame retardants: Substance flow analysis and assessment of alternatives, June 1999. Available at www.mst.dk/udgiv/Publications/1999/87-7909-416-3/html/default_eng.htm
- Heinzerling et al., 2004. Heinzerling L. and Ackerman. Priceless: Human Health, the Environment and Limits of the Market. The New Press, 288 pages, 2004
- IARC, 1978. International Agency for Research on Cancer (IARC) - Summaries & Evaluations, Polybrominated Biphenyls, Vol.: 18 (1978) (p. 107)
- IPCS, 1994. Environmental Health Criteria 152: Polybrominated biphenyls. IPCS International Programme on Chemical Safety. United Nations Environment Programme. International Labour Organisation. World Health Organization. Geneva 1994. Available at <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc152.htm>.
- IPCS, 1997. Environmental Health Criteria 192: Flame Retardants: A General Introduction. IPCS International Programme on Chemical Safety. United Nations Environment Programme. International Labour Organisation. World Health Organization. Geneva 1997. Available at <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc192.htm>.
- Lowell, 2005. Lowell Center for Sustainable Production, Prepared by Pure Strategies, University of Massachusetts Lowell, Lowell MA 01854, Decabromodiphenylether: An investigation of non-halogen substitutes in electronic enclosure and textile applications. April 2005, <http://sustainableproduction.org/downloads/DecaBDESubstitutesFinal4-15-05.pdf>
- Matthews et al., 1993. Matthews HB, Eustic SL, Haseman J. National Institute of Environmental Health Science, Research Triangle Park, North Carolina 27709. Toxicity and carcinogenicity of chronic exposure to tris(2-chloroethyl)phosphate. Fundam Appl Toxicol. 1993 May; 20(4): 477-85
- Munro et al., 1999. Munro NB, Talmage SS, Griffin GD, Waters LC, Watson AP, King JF, Hauschild V. Life Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, TN 37830, USA. The sources, fate, and toxicity of chemical warfare agent degradation products. Environ. Health Perspect. 107 (12): 933-974. 1999
- National Toxicology Program, 1991. National Toxicology Program, Tris(2-chloroethyl) phosphate Robert Chapin project officer, Dushyant Gulati and Leta Barnes, Environmental Health Research and Testing July 1991. Available at <http://www.ehponline.org/members/1997/Suppl-1/dfa968.html>
- OPCW, 2006. OPCW Declarations Branch, Some Scheduled Chemicals, 2006. Available at <http://www.opcw.org/docs/publications/some%20scheduled%20chemicals.pdf>
- OSHA, 1999. US Occupational Safety and Health Administration, Chemical Sampling Information, 19 January 1999. Available at http://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_274400.html
- OSPAR, 2001. OSPAR Priority Substances Series; Certain Brominated Flame Retardants – Polybrominated Diphenylethers, Polybrominated Biphenyls, Hexabromo-Cyclododecane, OSPAR Commission 2001 (2004 Update)
- OSPAR, 2006. OSPAR List of Chemicals for Priority Action (Update 2006), Reference number 2004-12, OSPAR commission

- Posner, 2004. Survey and Technical Assessment of Alternatives to Decabromodiphenyl Ether (decaBDE) in Textile Applications, Swedish Chemicals Inspectorate KEMI 1/05 June 2005, available at http://www.kemi.se/upload/Trycksaker/Pdf/Rapporter/Rapport1_05.pdf
- Rossi M, Tickner J, Geiser K. 2006. Alternatives Assessment Framework, Lowell Center for Sustainable Production, Version 1.0, July 2006 http://www.chemicalspolicy.org/downloads/FinalAltsAssess06_000.pdf
- Rossi M, Heine L. 2007. Clean Production Action, Green Blue, The Green Screen for Safer Chemicals –Version 1.0: Evaluating environmentally preferable flame retardants for TV enclosures, 2007 <http://www.cleanproduction.org/library/Green%20Screen%20Report.pdf>
- RPA, 2002. Octabromodiphenyl ether: Risk Reduction Strategy and Analysis of Advantages and Drawbacks. Final report. Report prepared for Department for Environment, Food and Rural Affairs. Risk and Policy Analysts Limited, June 2002. available at: http://www.defra.gov.uk/environment/chemicals/pdf/octa_bdpe_rrs.pdf
- SAICM 2006. Strategic Approach to International Chemicals Management Comprising the Dubai Declaration on International Chemicals Management, the Overarching Policy Strategy and the Global Plan of Action (Issued by the secretariat for the Strategic Approach to International Chemicals Management, 6 June 2006, pending formal publication) http://www.chem.unep.ch/saicm/SAICM%20texts/standalone_txt.pdf
- Stevens, G.C. and A.H. Mann. 1999. Risks and benefits in the use of flame retardants in consumer products. Polymer Reserch Centre, Uni. of Surrey for the UK Department of Trade and Industry. University of Surrey, Guildford.
- UBA, 2003a. Guideline for use of environmentally sound substances for producers and industrial users of chemical products with water relevance. Part 5, Guidance for substitution of dangerous substances
Leitfaden zur Anwendung umweltverträglicher Stoffe für die Hersteller und gewerblichen Anwender gewässerrelevanter Chemischer Produkte, TEIL 5, Hinweise zur Substitution gefährlicher Stoffe, 5.2 Funktion: Flammschutzmittel, Umweltbundesamt, Februar 2003
- UBA, 2003b. Guideline for use of environmentally sound substances for producers and industrial users of chemical products with water relevance. Part 3, Product specific strategy, additives in plastics
Leitfaden zur Anwendung umweltverträglicher Stoffe für die Hersteller und gewerblichen Anwender gewässerrelevanter Chemischer Produkte, TEIL 3, Produktspezifische Strategie, Additive in Kunststoffen, Umweltbundesamt, Februar 2003
- UNEP, 2006. United Nations Environment Programme (2006), UNEP/POPS/POPRC.2/9, Draft risk profile: Hexabromobiphenyl, Persistent Organic Pollutants Review Committee, Second meeting, Geneva, 6-10 November 2006
- US ATSDR, 2004. Toxicological Profile for Polybrominated Biphenyls and Polybrominated Diphenyl Ethers (PBBs and PBDEs). US ATSDR, 2004. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp68.html>
- USEPA, 1985. US EPA Chemical Profile: methyl phosphonic dichloride. Extremely hazardous substances, section 302 of EPCRA, Chemical Emergency Preparedness and Prevention, 1985 <http://yosemite.epa.gov/oswer/CeppoEHS.nsf/Profiles/676-97-1?OpenDocument>
- USEPA, 2005. Environmental Profiles of Chemical Flame-Retardant Alternatives for Low-Density Polyurethane Foam, 2005. Available at <http://www.epa.gov/dfe/pubs/flameret/ffr-alt.htm>
- WHO, 1990. WHO, Environmental Health Criteria 110; Tricresyl phosphate 1990. Available at <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc110.htm>
- WHO, 1998. WHO Environmental Health Criteria 209: Flame retardants: tris(chloropropyl) phosphate and tris(2-chloroethyl) phosphate, 1998. Available at http://www.who.int/ipcs/publications/ehc/who_ehc_209.pdf
-