

Distr.: General  
7 October 2016

Russian  
Original: English



**Стокгольмская конвенция  
о стойких органических  
загрязнителях**

---

**Комитет по рассмотрению стойких  
органических загрязнителей**  
Двенадцатое совещание  
Рим, 19-23 сентября 2016 года

**Доклад Комитета по рассмотрению стойких органических  
загрязнителей о работе его двенадцатого совещания**

**Добавление**

**Проект оценки регулирования рисков, связанных с короткоцепными  
хлорированными парафинами**

На его двенадцатом совещании в решении КРСОЗ-12/3 Комитетом по рассмотрению стойких органических загрязнителей принята оценка регулирования рисков, связанных с короткоцепными хлорированными парафинами на основе проекта, содержащегося в записке секретариата (UNEP/POPS/POP/RC.12/4), с учетом изменений, внесенных во время совещания. Принятый текст оценки регулирования рисков приводится в приложении к настоящему добавлению. Официально он не редактировался.

**Приложение**

**Короткоцепные хлорированные парафины  
(КЦХП)**

**ОЦЕНКА РЕГУЛИРОВАНИЯ РИСКОВ**

**Сентябрь 2016 года**

## Содержание

Установочное резюме .....	4
1. Введение .....	6
1.1 Идентификационные данные химического вещества: короткоцепные хлорированные парафины .....	6
1.2 Выводы Комитета по рассмотрению в отношении информации, представленной в соответствии с приложением E .....	9
1.3 Источники данных .....	9
1.4 Статус короткоцепных хлорированных парафинов в рамках международных конвенций .....	10
1.5 Любые принятые национальные или региональные меры контроля .....	11
2. Резюме информации, касающейся оценки регулирования рисков .....	12
2.1 Выявление возможных мер регулирования .....	15
2.2 Действенность и эффективность возможных мер регулирования в решении задач по уменьшению рисков .....	19
2.3 Информация об альтернативных продуктах и процессах .....	23
2.3.1 Введение .....	23
2.3.2 Альтернативы и альтернативные процессы для смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при металлообработке .....	23
2.3.3 Альтернативы КЦХП для поливинилхлорида .....	25
2.3.4 Альтернативы КЦХП в других видах применения .....	25
2.3.5 Резюме информации об альтернативах .....	28
2.4 Резюме информации о последствиях для общества, связанных с осуществлением возможных мер регулирования .....	29
2.4.1 Здоровоохранение, включая общественное здравоохранение, санитариию окружающей среды и гигиену труда .....	29
2.4.2 Сельское хозяйство, включая аквакультуру и лесоводство .....	29
2.4.3 Биота .....	30
2.4.4 Экономические аспекты и социальные издержки .....	30
2.4.5 Прогресс в направлении достижения цели устойчивого развития .....	31
2.5 Прочие соображения .....	32
2.5.1 Доступ к информации и просвещение общественности .....	32
2.5.2 Состояние потенциала в области мер контроля и мониторинга .....	32
3. Обобщение информации .....	33
3.1 Резюме информации, содержащейся в характеристике рисков .....	33
3.2 Резюме информации, содержащейся в оценке регулирования рисков .....	33
3.3 Возможные меры регулирования рисков .....	35
4. Окончательное заключение .....	36
Литература .....	38

## Установочное резюме

1. В 2006 году Европейский союз и его государства-члены представили предложение о включении короткоцепных хлорированных парафинов (КЦХП) в приложение А, В или С к Стокгольмской конвенции согласно пункту 1 статьи 8 Конвенции. На своем втором совещании Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей пришел к выводу, что КЦХП удовлетворяют всем критериям отбора, изложенным в приложении D. Характеристика рисков, обусловленных КЦХП, была принята на одиннадцатом совещании в октябре 2015 года, на котором Комитет вынес решение:

- a) о том, что КЦХП в результате их переноса в окружающей среде на большие расстояния могут вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе;
- b) подготовить оценку регулирования рисков, включающую анализ возможных мер регулирования в отношении КЦХП; и
- c) предложить Сторонам и наблюдателям представить секретариату информацию, указанную в приложении F к Конвенции.

2. КЦХП – это смеси хлорированного парафина, представляющие собой вязкие, бесцветные или желтоватые масла (Environment Canada 2008). В соответствии с характеристикой рисков оценка регулирования рисков сосредоточена на КЦХП (алканах, C<sub>10-13</sub>, хлор) со степенью хлорирования свыше 48% по отношению к массе. Хлорированные парафины (ХП) получают путем хлорирования углеводородного сырья, состоящего из n-алканов. Используемое исходное сырье определяет длины углеродной цепи, содержащиеся в продукте. Традиционно для производства ХП используется исходное сырье с тремя различными длинами углеродной цепи: с короткой цепью (C<sub>10-13</sub>), средней цепью (C<sub>14-17</sub>) и длинной цепью (C<sub>18+</sub>). Совсем недавно в Северной Америке производители дополнительно подразделили длинноцепное исходное сырье (C<sub>18+</sub>) на сырье, которое используется для производства ДЦХП (C<sub>18-20</sub>), сырье, применяемое для производства ХП с очень длинной цепью (C<sub>20+</sub>) (информация, представленная Соединенными Штатами в мае 2016 года). В других регионах состав длин цепи в исходном сырье может варьироваться в значительной степени; например, Китай производит смесь ХП с длиной цепи от C<sub>10</sub> до C<sub>20</sub> (информация, представленная Всемирным советом по хлору в феврале 2016 года). Как таковое, исходное сырье, используемое для производства смесей ХП, может содержать другие длины углеродной цепи вне указанных пределов, влияющие на состав производимой смеси ХП (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). Исходное сырье с широким диапазоном длин (т.е. C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>) или сырье, содержащее следовые количества веществ с короткой длиной цепи, может приводить к образованию смесей ХП, которые содержат КЦХП.

3. КЦХП использовались и продолжают использоваться главным образом для металлообработки и в поливинилхлоридных (ПВХ) пластмассах. Другие виды применения, указанные в характеристике рисков, включают использование КЦХП в красках, адгезивах и герметиках, жировых эмульсиях для дубления кожи, пластмассах и в качестве антипиреновых присадок в резине, текстиле и полимерных материалах (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Высвобождение КЦХП в окружающую среду может происходить на всех этапах жизненного цикла: при производстве, хранении, транспортировке, применении и утилизации КЦХП и продуктов, содержащих КЦХП. Несмотря на ограниченность имеющихся данных, основными источниками выбросов КЦХП, по всей вероятности, являются производство продукции, содержащей КЦХП, таких как пластмассы из ПВХ, и использование в составе смазочно-охлаждающих жидкостей для металлообработки (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2).

4. Во всем мире производство КЦХП сократилось благодаря тому, что государства ввели меры регулирования (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Согласно информации, приведенной в приложении E, приложении F, представленных замечаниях и характеристике рисков, КЦХП по-прежнему производятся в Бразилии, и импортируются Албанией, Аргентиной, Австралией, Республикой Корея, Хорватией, Аргентиной, Доминиканской Республикой, Эквадором и Мексикой. Никакая другая информация о производстве не была получена из приложения F или во время поиска в литературе. Хотя в прошлом наблюдалось широкое применение КЦХП, в последние годы отмечено сокращение объемов их применения в некоторых странах. В последнее время возросли объемы производства смесей ХП, которые могут содержать в своем составе КЦХП. Меры регулирования, касающиеся КЦХП, были предложены и осуществлены в Албании, государствах – членах ЕС, Канаде, Норвегии и Соединенных Штатах. Инспекционная и правоприменительная деятельность, осуществленная в Австрии, Германии, Норвегии и

Швеции, где КЦХП запрещены, позволила выявить сохраняющееся присутствие КЦХП в изделиях.

5. Было показано, что технически осуществимые альтернативы коммерчески доступны для всех известных видов применения КЦХП. Информации об экономической осуществимости и доступности этих альтернатив в развивающихся странах не имеется. Уже в течение ряда лет действует отказ от всех видов применения КЦХП в Канаде, государствах – членах ЕС, Норвегии и Соединенных Штатах. Совсем недавно оставшиеся виды применения КЦХП в резиновом полотне конвейеров и изоляционных материалах плотин были заменены жизнеспособными альтернативами в странах ЕС (ЕС 2015). Кроме того, наблюдается сокращение потребления КЦХП для изготовления конвейерных лент, а также изоляционных материалах плотин, что указывает на то, что технически осуществимые альтернативы существуют, доступны и имеются в наличии (Denmark 2014).

6. В двух информационных источниках отмечается, что техническая осуществимость некоторых альтернатив для красок и покрытий остается неясной. В обоих исследованиях также указывается, что возможно увеличение стоимости производства и использования химических альтернатив КЦХП. Ожидается, что фактический эффект от перехода на альтернативные химические вещества и процессы будет различаться в каждом отдельном случае, и, вероятно, его трудно прогнозировать при отсутствии достаточного объема информации о рынках и затратах. Учитывая отсутствие сообщений о негативных экономических последствиях, поступивших от Сторон, которые успешно ввели запрет на применение КЦХП (Канада, государства – члены ЕС и Норвегия), или от государств, в которых КЦХП больше не применяются (Соединенные Штаты Америки), можно сделать вывод о том, что альтернативы широко доступны для всех видов применения.

7. Информация, представленная большинством Сторон и наблюдателей, не указывает на то, что можно ожидать возникновения негативных экономических последствий в случае включения КЦХП в Конвенцию, за исключением Китая и Российской Федерации. Китай и Российская Федерация отмечают, что включение КЦХП, как ожидается, приведет к росту издержек и негативным последствиям для промышленного производства хлорированных парафинов, а также для производителей сырья и предприятий вторичных отраслей промышленности (информация, представленная Китаем согласно приложению F в 2015 году; информация, представленная Российской Федерацией в апреле 2016 года).

8. Включение КЦХП в приложение А или В к Конвенции с целью ликвидации или ограничения производства и применения КЦХП, как ожидается, приведет к получению выгод для здоровья человека, окружающей среды, сельского хозяйства и биоты. Количественную оценку выгод, получаемых при отказе от или ограничении применения КЦХП, провести невозможно; вместе с тем их можно считать значительными, если учесть издержки, связанные с серьезными неблагоприятными последствиями для здоровья человека и окружающей среды, которые, вероятно, будут возникать в результате продолжения производства и применения КЦХП.

9. Ни одна из Сторон и ни один из наблюдателей не представили информацию, предлагающую или обосновывающую необходимость регистрации конкретного исключения или приемлемой цели при включении КЦХП в Конвенцию. Можно рассмотреть принятие конкретного исключения для оказания Сторонам поддержки в их переходе на альтернативные вещества; однако ни одна из Сторон не определила конкретного применения, в котором требуется гибкость в осуществлении рекомендуемой меры регулирования.

10. КЦХП могут производиться непреднамеренно в процессе изготовления других смесей ХП. Для обеспечения дополнительной защиты здоровья человека и окружающей среды от воздействия КЦХП в перечень к Конвенции можно включать меры регулирования, касающиеся примесей КЦХП в других смесях ХП. Цель мер регулирования будет заключаться в сведении к минимуму количества КЦХП, содержащихся в других смесях ХП, которое позволит уменьшить воздействие на человека и окружающую среду. Канада и государства – члены ЕС приняли меры, направленные на ограничение содержания КЦХП в других смесях ХП, что подтверждает то, что данная мера регулирования является технически осуществимой. Кроме того, СЦХП и другие смеси ХП часто используются в качестве альтернативы КЦХП во многих видах применения; поэтому по мере отказа от применения КЦХП может расти производство и применение СЦХП и других смесей ХП. Это также подчеркивает необходимость разработки других альтернатив или методов и поощрения распространения наилучших имеющихся методов с целью ограничения присутствия КЦХП в других смесях ХП.

11. Подготовив оценку регулирования рисков и рассмотрев варианты регулирования, Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей рекомендует Конференции Сторон Стокгольмской конвенции, в соответствии с пунктом 9 статьи 8 Конвенции, рассмотреть вопрос о включении КЦХП в приложение А, включая меры регулирования для ограничения присутствия КЦХП в других смесях ХП с или без конкретных исключений.

## 1. Введение

12. Европейский союз и его государства-члены представили предложение о включении короткоцепных хлорированных парафинов (КЦХП)<sup>1</sup> в приложение А, В и/или С к Конвенции (UNEP/POPS/POPRC.2/14), а также подробное досье в обоснование этого предложения (UNEP/POPS/POPRC.2/INF/6). Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей (КРСОЗ) постановил на своем втором совещании, состоявшемся в ноябре 2006 года, что КЦХП соответствуют всем критериям отбора, указанным в приложении D, и что изменчивость свойств трансформации КЦХП в окружающей среде следует рассматривать при подготовке характеристики рисков (решение КРСОЗ-2/8).

13. На своем третьем совещании КРСОЗ рассмотрел проект характеристики рисков и постановил отложить принятие своего решения и предложил Сторонам и наблюдателям представить дополнительную информацию о токсичности и экотоксичности (решение КРСОЗ-3/8). На четвертом совещании Комитета никакого решения по проекту характеристики рисков принято не было. В ходе пятого совещания Комитет принял решение по межсессионному плану работы с целью пересмотра проекта характеристики рисков и сбора обновленных данных о производстве, применении и кадастрах и дополнительную информацию о токсичности и экотоксичности (POPRC.5/10, приложение IV). Кроме того, Комитет постановил изучить токсикологические взаимодействия между химическими веществами и используемыми КЦХП в рамках тематического исследования (КРСОЗ-5/3). На шестом совещании Комитет решил отложить принятие своего решения. На восьмом совещании Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей постановил учредить межсессионную рабочую группу для подготовки пересмотренного проекта характеристики рисков в отношении КЦХП и представить этот проект для рассмотрения Комитету на его одиннадцатом совещании (UNEP/POPS/POPRC.8/16, приложение IV).

14. Характеристика рисков для КЦХП была принята на одиннадцатом совещании Комитета в октябре 2015 года (решение КРСОЗ-11/3).

### 1.1 Идентификационные данные химического вещества: короткоцепные хлорированные парафины<sup>2</sup>

15. КЦХП – это смеси хлорированного парафина, представляющие собой вязкие, бесцветные или желтоватые масла (Environment Canada 2008). В соответствии с характеристикой рисков оценка регулирования рисков сосредоточена на КЦХП (алканах, C<sub>10-13</sub>, хлор) со степенью хлорирования свыше 48% по отношению к массе. Хлорированные парафины (ХП) представляют собой прямоцепные хлорированные углеводороды. ХП классифицируются согласно длине их углеродной цепи: КЦХП имеют длину углеродной цепи от 10 до 13, среднецепные хлорированные парафины (СЦХП) – длину углеродной цепи от 14 до 17 и длинноцепные хлорированные парафины (ДЦХП) – длину углеродной цепи от 18 и выше.

16. ХП получают путем хлорирования углеводородного сырья, состоящего из n-алканов. Используемое исходное сырье определяет длины углеродной цепи, содержащиеся в продукте. В целом для производства ХП используется исходное сырье с тремя различными длинами углеродной цепи: с короткой цепью (C<sub>10-13</sub>), средней цепью (C<sub>14-17</sub>) и длинной цепью (C<sub>18+</sub>). Совсем недавно в Северной Америке производители дополнительно подразделили длинноцепное сырье (C<sub>18+</sub>) на сырье, которое используется для производства ДЦХП (C<sub>18-20</sub>), сырье, применяемое для производства ХП с очень длинной цепью (C<sub>20+</sub>) (информация,

<sup>1</sup> В первоначальном предложении КЦХП назывались по-английски «short-chained chlorinated paraffins» (по-русски «короткоцепные хлорированные парафины»). Для целей рассмотрения Комитетом по рассмотрению СОЗ применяемое в настоящем документе английское сокращение «SCCPs» (КЦХП) расшифровывается как «short-chain chlorinated paraffins» (в переводе на русский язык используется название: «короткоцепные хлорированные парафины»), и этот английский термин более широко применяется для обозначения указанных химических веществ.

<sup>2</sup> Дополнительная информация об идентификационных данных химического вещества применительно к КЦХП содержится в документе UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15, доступном по адресу: <http://chm.pops.int/desktopmodules/MFilesDocs/images/doc.png>.

представленная Соединенными Штатами в мае 2016 года). В других регионах длина цепи в исходном сырье может варьироваться в значительной степени; например, Китай производит смесь ХП с длиной цепи от C<sub>10</sub> до C<sub>20</sub> (информация, представленная Всемирным советом по хлору в феврале 2016 года). Как таковое, исходное сырье, используемое для производства смесей ХП, может содержать другие длины углеродной цепи вне указанных пределов, влияющие на состав производимой смеси ХП (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). Кроме того, сырье может содержать другие химические вещества, такие как олефины (алкены) и ароматические соединения (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). Исходное сырье с широким диапазоном длины цепи (т.е. C<sub>10</sub>-C<sub>20</sub>) или сырье, содержащее следовые количества веществ с короткой длиной цепи, может приводить к образованию смесей ХП, которые содержат КЦХП. Помимо этого, в зависимости от процессов изготовления производство ХП может быть источником нескольких непреднамеренно образующихся стойких органических загрязнителей (СОЗ), таких как полихлорированные дифенилы, гексахлорбензол и полихлорированные нафталины (Takasuga et al. 2012).

17. В предложении данное вещество идентифицируется как номер КАС (Химическая реферативная служба) 85535-84-8 и номер ЕИНЕКС (Европейский перечень существующих коммерческих химических веществ) 287-476-5 (алканы, C<sub>10-13</sub>, хлор). Этот номер КАС обозначает товарный продукт КЦХП, который производится путем хлорирования одной углеводородной фракции, состоящей из n-алканов с углеродной цепью распределения длиной в 10, 11, 12 и 13 атомов углерода. Предложение также ссылается на некоторые синонимы, перечисленные в таблице 1. Синонимы носят общий характер и включают в себя гораздо больше, чем вещество, обозначаемое представленным номером КАС или хлорированными алканами C<sub>10-13</sub> в целом. Во вспомогательном документе к проекту характеристики рисков в отношении короткоцепных хлорированных парафинов (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15) содержится дополнительная информация, в том числе исчерпывающий перечень дополнительных номеров КАС, которые могут использоваться для выявления КЦХП.

Таблица 1

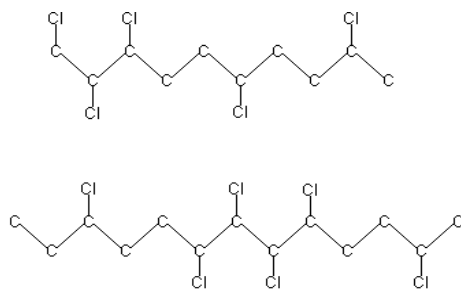
**Наименование и номер в реестре**

Общее наименование	Короткоцепные хлорированные парафины
Наименование по МСТПХ (ИЮПАК)	Алканы, C <sub>10-13</sub> , хлор
Синонимы	Алканы хлорированные; алканы (C <sub>10-13</sub> ), хлор-(50%-70%); алканы (C <sub>10-13</sub> ), хлор-(60%); хлорированные алканы, хлорированные парафины; хлоралканы; хлоруглероды; полихлорированные алканы; парафины хлорированные.
Номер Химической реферативной службы (КАС)	85535-84-8 <sup>3</sup>
Номер Европейского перечня существующих коммерческих химических веществ (ЕИНЕКС)	287-476-5

**Строение**

18. Предложение о включении в Стокгольмскую конвенцию охватывает продукты КЦХП со степенью хлорирования свыше 48% по отношению к массе. На рисунке 1 представлены примеры двух молекул, которые могут быть обнаружены в продукте КЦХП.

<sup>3</sup> Этот номер КАС обозначает товарный продукт КЦХП, который производится путем хлорирования одной углеводородной фракции, состоящей из n-алканов с углеродной цепью распределения длиной в 10, 11, 12 и 13 атомов углерода, хотя для данного номера КАС не указывается степень хлорирования КЦХП. Следует иметь в виду, что имеются другие номера КАС, которые могут отражать или указывать содержание КЦХП. Дополнительные номера КАС, которые могут быть уместными, приводятся в таблице 3 документа UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15.



**Рисунок 1. Структура двух соединений КЦХП ( $C_{10}H_{17}Cl_5$  и  $C_{13}H_{22}Cl_6$ )**

***Физико-химические свойства***

19. Различное содержания хлора в КЦХП – это главный фактор появления больших расхождений в измерениях и оценках физико-химических свойств, показанных в таблице 2 ниже. Приблизительный диапазон молекулярных масс КЦХП составляет 320-500 граммов на моль (ЕС 2000).
20. Из-за признанного сложного характера смесей химический анализ КЦХП представляет собой трудную задачу. В отсутствие более полной характеристики смесей и соответствующих отдельных эталонов количественная оценка обычно основывается на техническом продукте, что связано с большими неопределенностями в случае несовпадения составов пробы и эталона (Bayen et al. 2006; Reth et al. 2006 цитируется у Vorkamp & Riget 2014). Также Sverko et al. (2012) указали на то, что методы анализа КЦХП необходимо согласовать в глобальном масштабе.
21. Недавно были опубликованы три метода Международной организации по стандартизации (ИСО), которые совершенствуют стандартизованные анализы КЦХП в воде, отложениях, шламе сточных вод, взвешенных частицах и коже. (С методами можно ознакомиться на веб-сайте: [www.iso.org](http://www.iso.org)). Метод ИСО 12010:2012 применяется для определения суммы нефилтрованных КЦХП в поверхностных водах, грунтовых водах, питьевой воде и сточных водах с использованием газовой хроматографии-масс-спектрометрии с электронно-захватной отрицательной ионизацией ионизационное захвата электронов (ГХ-ЭЗОИ-МС) (ISO 2012). Метод 18635:2016 2016 года описывает метод для количественного определения КЦХП в отложениях и взвешенном (дисперсном) веществе, осадках сточных вод и почве с помощью (ГХ-ЭЗОИ-МС) (ISO 2016). Метод ИСО 18219:2015 год описывает метод хроматографии для определения количества КЦХП в обработанных и необработанных кож (ISO 2015).
22. Наиболее совершенный метод обнаружения ХП, который не является обычным методом, – это двумерная газовая хроматография с электронно-захватным детектированием. Этот метод позволяет качественно определять группы изомеров ХП по длине углеродной цепи и уровню хлорирования. В настоящее время наиболее часто используемая методика обнаружения и количественного определения, описываемая в литературе, – это применение газовой хроматографии с последующей масс-спектрометрией высокого или низкого разрешения с электронно-захватной отрицательной ионизацией (ГХ-ЭЗОИ-МС) (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2).
23. В недавно проведенном исследовании van Mourik et al. (2015) указывается, что, хотя ГХ-ЭЗОИ-МС остается наиболее часто применяемой методикой, также имеются сообщения о новом и перспективном использовании времяпролетной масс-спектрометрии высокого разрешения (ВП-МС) (van Mourik et al. 2015). Кроме того, было установлено, что усовершенствованные процедуры очистки позволяют удалять интерферирующие соединения, и были разработаны новые инструментальные методы, позволяющие проводить различие между КЦХП и СЦХП. В этом исследовании также указывается, что появились новые методы количественной оценки ХП, включая использование математических алгоритмов, множественной линейной регрессии и анализа главных компонент. В исследовании Gao et al. (2016) сообщается о разработке нового аналитического метода, представляющего собой дейтеродехлорирование в комбинации с газовой хроматографией высокого разрешения – масс-спектрометрией высокого разрешения (ВРГХ-ВРМС), для определения составов конгенов КЦХП в коммерческих хлорированных парафинах и пробах окружающей среды и биоты. Была выполнена квантификация методом внутреннего эталона отдельных конгенов, и относительные стандартные отклонения для количественного определения общего содержания КЦХП оказались в пределах 10% (Gao et al. 2016).



Таблица 2

**Обзор соответствующих физико-химических свойств**

Свойство	Значение	Источник
Давление паров (Па)	Диапазон от 2,8 до $0,028 \times 10^{-7}$ Па	Drouillard et al. 1998, BUA 1992
	Давление паров КЦХП содержанием хлора 50% от массы составляет 0,021 Па при 40°C	EC 2000
	Продукты КЦХП со степенью хлорирования в 50-60%, по оценкам, могут иметь давление паров в недогретой жидкости в диапазоне от $1,4 \times 10^{-5}$ до 0,066 Па при 25°C	Tomy et al. 1998
Константа закона Генри (Па·м <sup>3</sup> /моль)	0,7-18 Па·м <sup>3</sup> /моль	Drouillard et al. 1998
Растворимость в воде (мкг/л)	Хлорированные алканы C <sub>10-12</sub> – в диапазоне 400-960 мкг/л	Drouillard et al. 1998
	Хлорированные алканы C <sub>10</sub> и C <sub>13</sub> – в диапазоне 6,4–2370 мкг/л	BUA 1992
	КЦХП, содержащие 59% хлора при 20°C, – в диапазоне от 150 до 470 мкг/л	EC 2000
log K <sub>OW</sub>	4,48-8,69	UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2
	КЦХП с содержанием хлора в пределах 49-71% – в диапазоне от 4,39 до 5,37	EC 2000
log K <sub>OA</sub>	4,07–12,55 при степени хлорирования 30-70% (смоделированные значения)	Gawor & Wania 2013

## 1.2 Выводы Комитета по рассмотрению в отношении информации, представленной в соответствии с приложением Е

24. На своем одиннадцатом совещании (Рим, 19-23 октября 2015 года) Комитет завершил оценку характеристики рисков, обусловленных КЦХП, в соответствии с приложением Е. Комитет в своем решении КРСОЗ-11/3 принял характеристику рисков, обусловленных КЦХП (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2), и:

а) постановил, в соответствии с пунктом 7 статьи 8 Конвенции и на основании характеристики рисков, что короткоцепные хлорированные парафины в результате их переноса в окружающей среде на большие расстояния могут вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе;

б) постановил также, в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции и решением СК-1/7 Конференции Сторон, создать специальную рабочую группу для подготовки оценки регулирования рисков, включающей анализ возможных мер регулирования в отношении короткоцепных хлорированных алканов в соответствии с приложением F к Конвенции;

в) предложил Сторонам и наблюдателям в соответствии с пунктом 7 а) статьи 8 Конвенции представить секретариату до 11 декабря 2015 года информацию, указанную в приложении F, а также дополнительную информацию, имеющую отношение к приложению Е.

## 1.3 Источники данных

25. Оценка регулирования рисков подготовлена на основе характеристики рисков, обусловленных КЦХП (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2), и для нее в основном используется информация, представленная Сторонами и наблюдателями в ответ на просьбу о предоставлении информации, предусмотренной в приложении F к Стокгольмской конвенции. Информацию представили следующие Стороны и наблюдатели<sup>4</sup>:

а) Стороны: Албания, Венгрия, Германия, Канада, Китай, Монако, Нидерланды, Норвегия, Румыния, Швеция;

<sup>4</sup> Информация, представленная Сторонами и наблюдателями согласно приложению F, доступна на веб-сайте Конвенции: (<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC11/POPRC11Followup/SCCPInfoRequest/tabid/4794/Default.aspx>).

b) наблюдатели: Международная сеть по ликвидации СОЗ (МСЛС)/Сообщество Аляски по принятию мер в отношении токсичных химических веществ (АКАТ), исследователь.

26. Помимо указанных выше источников использовалась также информация из открытых информационных источников и научной литературы. Ключевые материалы включают следующие доклады:

a) «Evaluation of Possible Restrictions on Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs)» («Оценка возможных ограничений в отношении короткоцепных хлорированных парафинов (КЦХП)»). Доклад, подготовленный компанией «Risk & Policy Analysis (RPA)» для Национального института охраны здоровья и окружающей среды Нидерландов (2010);

b) «Guidance Document No. 8: Measures for Emission Reduction of Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCP) and Medium Chain Chlorinated Paraffins (MCCP) in the Baltic Sea Region» («Руководящий документ № 8: меры по сокращению выбросов короткоцепных хлорированных парафинов (КЦХП) и среднецепных хлорированных парафинов (СЦХП) в регионе Балтийского моря»). Подготовлен Консорциумом проекта по контролю опасных веществ в регионе Балтийского моря (СОНИВА) (2011);

c) «Data on Manufacture, Import, Export, Uses and Releases of Alkanes, C10-13, Chloro (SCCPs) as well as Information on Potential Alternatives to its Use» («Данные о производстве, импорте, экспорте, использовании и выбросах алканов, С10-13, хлор (КЦХП), а также информация о потенциальных альтернативах их использованию»). Доклад, подготовленный «BRE», «IOM Consulting» и «Entec» для Европейского агентства по химическим веществам (2008); и

d) «UNECE POPs Protocol Management Option Dossier for Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs)» («Досье по вариантам регулирования короткоцепных хлорированных парафинов (КЦХП) в рамках Протокола по СОЗ ЕЭК ООН»). Доклад, подготовленный «Beratungsgesellschaft für integrierte Problemlösungen (BiPRO)» по контракту на проведение исследования по поддержке, связанной с международной деятельностью по стойким органическим загрязнителям (СОЗ) (2007).

Указанные выше доклады и все другие источники информации перечислены в разделе «Литература».

#### 1.4 Статус короткоцепных хлорированных парафинов в рамках международных конвенций

27. КЦХП являются предметом ряда международных договорных документов и регулирующих норм.

28. В августе 2005 года Европейское сообщество предложило включить КЦХП в Орхусский протокол о стойких органических загрязнителях к Конвенции ЕЭК ООН о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния (КТЗВБР). КЦХП соответствовали содержащимся в решении 1998/2 Исполнительного органа критериям стойкости, способности к оказанию вредного воздействия, биоаккумуляции и способности к переносу на большие расстояния. Таким образом, КЦХП были добавлены в приложения I и II Орхусского протокола (1998 год) в декабре 2009 года на 27 сессии Исполнительного органа (решение 2009/2). Приложение II запрещает применение КЦХП, за исключением применения в качестве ингибиторов горения в резиновом полотне конвейеров, используемых в горнодобывающей промышленности, и в изоляционных материалах плотин, и гласит, что действия по ликвидации этих видов применения должны начаться, как только появятся приемлемые альтернативы. При включении КЦХП в приложение II предусматривается требование, чтобы каждая Сторона, которая использует эти вещества, сообщала о прогрессе, достигнутом в деле их ликвидации, и предоставила информацию о таком прогрессе не позднее 2015 года и далее делала это каждые четыре года. После принятия поправки двумя третями Сторон эта поправка вступит в силу (UNECE 2009). К настоящему времени 4 из 32 Сторон ратифицировали поправку, включая Люксембург, Нидерланды, Норвегию и Румынию (UN 2016).

29. В 1995 году Комиссия ОСПАР (Осло/Париж) о защите морской среды Северо-Восточной Атлантики приняла решение по КЦХП (решение 95/1). Решение 95/1 ОСПАР и последующие меры ЕС регулируют основные виды применения КЦХП и их источники. В 2006 году Комиссия ОСПАР подготовила обзорную оценку осуществления решения 95/1 ПАРКОМ (Парижской комиссии) по КЦХП (OSPAR 2006). Эта оценка основана на национальных докладах об осуществлении, полученных от 9 из 15 Договаривающихся Сторон, которым было предложено представить в ходе цикла совещаний 2005-2006 годов

доклады о принятых на национальном уровне мерах. Все представляющие данные Договаривающиеся Стороны приняли меры по осуществлению решения 95/1 ПАРКОМ. Некоторые Договаривающиеся Стороны сообщили о полном запрещении всех или некоторых видов применения КЦХП, а также о сокращении других применений. В целом меры, принятые Договаривающимися Сторонами, охватывали виды применения, указанные в европейском Регламенте по СОЗ ЕС 850/2004.

30. По аналогии с ОСПАР, Комиссия по защите морской среды Балтийского моря (ХЕЛКОМ) включила КЦХП в свой перечень вредных веществ. 15 ноября 2007 года ХЕЛКОМ включила КЦХП в План действий ХЕЛКОМ по защите Балтийского моря. Договаривающиеся Стороны ХЕЛКОМ постановили, начиная с 2008 года, прилагать усилия по жесткому ограничению применения на всей территории водосборного бассейна Балтийского моря, относящейся к Договаривающимся Сторонам, ряда опасных веществ, включая КЦХП. Опасные вещества – это вещества, в отношении которых установлено, что они относятся к категориям РВТ или vPvV (информация, представленная Литвой согласно приложению Е в 2010 году).

31. В октябре 2015 года Комитет по рассмотрению химических веществ (КРХВ) Роттердамской конвенции принял решение КРХВ-10/4 и рекомендовал включить КЦХП в приложение III к Конвенции в качестве промышленных химических веществ и подготовить документ для содействия принятию решения в отношении рекомендованного включения.

## 1.5 Любые принятые национальные или региональные меры контроля

32. КЦХП являются объектом пристального внимания в связи с их воздействием на здоровье человека и окружающую среду, и в ответ меры регулирования, касающиеся КЦХП, были предложены и осуществлены в Албании, государствах – членах ЕС, Канаде, Норвегии и Соединенных Штатах.

33. Албания предложила 29 апреля 2015 года меры регулирования, предусматривающие запрещение производства, сбыта и применения КЦХП. Национальное агентство охраны окружающей среды будет вести базу данных и каждые четыре года представлять доклад о прогрессе, достигнутом в отказе от КЦХП (информация, представленная Албанией согласно приложению F в 2015 году).

34. В Канаде изготовление, применение, продажа, предложение к продаже и импорт КЦХП и продуктов, содержащих КЦХП, запрещены в соответствии с «Регламентом о запрете некоторых токсичных химических веществ, 2012 год», который вступил в силу 14 марта 2013 года (Canada 2013). Этот регламент разрешает продолжение использования, продажи и предложения к продаже КЦХП и продуктов, содержащих КЦХП, которые были изготовлены в Канаде или импортированы в Канаду до вступления регламента в силу. В отношении случайного присутствия КЦХП регламент требует ежегодного представления информации, если общее годовое количество КЦХП, содержащихся в продукте, например СЦХП, изготовленных в Канаде или импортированных в Канаду, превышает 1 кг и его годовая взвешенная средняя концентрация в продукте равна или превышает 0,5% (в.с.).

35. Агентство по охране окружающей среды Соединенных Штатов Америки (АООС США) добавило категорию полихлорированных алканов в свой перечень токсичных химических веществ, подлежащих отчетности по Реестру токсичных выбросов в соответствии с Законом о планировании на случай чрезвычайной ситуации и праве общин на информирование (ЭПКРА), раздел 313 (см. 40 CFR 372.65) на основе имеющихся данных о канцерогенности и экотоксичности короткоцепных соединений (59 Федеральный регистр 61432, 30 ноября 1994 года). В декабре 2009 года АООС США опубликовало свой «План действий по короткоцепным хлорированным парафинам (КЦХП) и другим хлорированным парафинам», заявив, что «АООС намеревается инициировать меры по регулированию производства, переработки, распространения, сбыта и применения КЦХП». Кроме того, в декабре 2014 года АООС США опубликовало «Инструкции по важным новым видам применения» некоторых КЦХП, в частности алканов C<sub>12-13</sub>, хлор (номер КАС 71011-12-6), согласно которым компании обязаны уведомлять АООС о планах производить, импортировать и перерабатывать эти химические вещества и обеспечивать АООС возможность обзора новых видов применения и принимать меры, необходимые для защиты здоровья человека или окружающей среды (United States 2014).

36. Изначально КЦХП были включены в первоначальный перечень 16 веществ, которые были определены как вещества, вызывающие крайнюю озабоченность, в соответствии с регламентом REACH (регистрация, оценка, разрешение и ограничение химических веществ). Согласно Регламенту о существующих веществах Европейского союза (ЕЭС 793/93),

Европейский союз ввел ограничения в отношении получения и применения короткоцепных хлорированных алканов в составе смазочно-охлаждающих жидкостей для металлообработки и в средствах для отделки кож. Этот регламент запрещает размещение короткоцепных хлорированных алканов на рынке Европейского союза начиная с 6 января 2004 года с концентрацией свыше 1% для использования в составе смазочно-охлаждающих жидкостей для металлообработки или в жировом дублировании кож.

37. Впоследствии КЦХП были добавлены в приложение I Регламента ЕС по СОЗ (Регламент ЕС № 850/2004, принятый Европейским парламентом и Советом 29 апреля 2004 года, касающийся стойких органических загрязнителей и вносящий изменения в директиву 79/117/ЕЭК), который расширяет сферу охвата первоначального регламента в отношении запрещения производства, сбыта и применения КЦХП или составов, содержащих КЦХП в концентрациях свыше 1% от массы, или изделий, содержащих КЦХП в концентрациях свыше 0,15% от массы. Эти ограничения вводят пределы концентрации КЦХП, содержащихся в продуктах (1,0%) и изделиях (0,15%). В регламенте конкретно указывается, что изделия, содержащие КЦХП в концентрациях ниже 0,15% от массы, могут быть размещены на рынке и применяться, так как это количество КЦХП, которое может присутствовать в виде примеси в изделии, произведенном с использованием СЦХП. Регламент разрешает использование конвейерных лент в горнодобывающей промышленности и изоляционных материалов плотин, содержащих КЦХП, которые уже применялись до 4 декабря 2015 года, и изделий, содержащих КЦХП, которые уже находились в употреблении на 10 июля 2012 или до этой даты. Первоначальный регламент допускал применение КЦХП в конвейерных лентах и изоляционных материалах плотин; однако 13 ноября 2015 года путем принятия Регламента Комиссии (ЕС) 2015/2030 в Регламент (ЕС) № 850/2004 было внесено изменение, предусматривающее изъятие этих исключений и включение КЦХП исключительно в приложение I Регламента. Это изменение вступило в силу 4 декабря 2015 года, и все виды применения КЦХП запрещены в случае превышения упомянутых ранее предельных значений.

38. КЦХП были запрещены в Норвегии в 2001 году, и в Норвегии в правила были внесены поправки с целью распространения недавно обновленных правил ЕС по СОЗ.

## 2. Резюме информации, касающейся оценки регулирования рисков

### *Производство, виды применения и выбросы*

39. Как указывается в характеристике рисков, во всем мире производство коммерческих продуктов КЦХП сократилось благодаря тому, что государства ввели меры регулирования (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Согласно информации, приведенной в приложении E, приложении F, представленных замечаниях и характеристике рисков КЦХП производятся в Бразилии импортируются Албанией, Австралией, Республикой Корея, Хорватией, Аргентиной, Доминиканской Республикой, Эквадором и Мексикой. Никакая другая информация о производстве не была получена во время поиска в литературе. Хотя в прошлом в мире наблюдалось широкое применение КЦХП, в последние годы отмечено сокращение объемов их применения в некоторых странах. В последнее время в других странах выросли объемы производства смесей ХП, которые могут содержать в своем составе КЦХП.

40. Известно, что ХП (с различной длиной цепи) производятся в Бразилии, Индии, Китае, Российской Федерации и Японии. С 1930-х годов производство ХП в мире значительно выросло. Объем производства КЦХП в Европе, Канаде и Соединенных Штатах, согласно оценкам, составил в 2007 году 7,5-11,3 кт/год (метрических килотонн) (Hilger et al. 2011). Общее потребление КЦХП в Европейском союзе в 2010 году оценивается примерно в 530 тонн. Китай является крупнейшим производителем ХП с ростом оценочного годового объема производства с 600 кт в 2007 году (Fiedler 2010) до 1000 кт/год в 2009 году (Chen et al. 2011). Возможно, также, что Индия увеличила производство ХП (Potrykus et al. 2015). Информация, представленная Китаем согласно приложению E (2014 год), свидетельствует о том, что конкретные данные о производстве КЦХП отсутствуют, поскольку речь идет о производстве нескольких продуктов с ХП, которые не определяются по длине углеродной цепи, а скорее смеси ХП определяются процентом хлорирования по отношению к массе. Из представленной Китаем информации следует, что наиболее высокие объемы производства приходятся на ХП-42, ХП-52 и ХП-70 (за ними идут другие хлорпарафины ХП-13, ХП-30, ХП-40, ХП-45, ХП-55 и ХП-60). Tang et al. установили, что на ХП-42 и ХП-52 приходится более 80% общего объема производства ХП в Китае (Tang et al. 2005). Gao et al. определили, что массовые доли

КЦХП в ХП-42, ХП-52 и ХП-70 составили 3,7%, 24,9% и 0,5%, соответственно (Gao et al. 2012). Имеются лишь весьма ограниченные сведения о производстве КЦХП в некоторых странах.

41. КЦХП использовались и продолжают использоваться главным образом в качестве противозадирных присадок (т.е. смазочных и охлаждающих компонентов) жидкостей для металлообработки и в поливинилхлоридных (ПВХ) пластмассах. Другие виды применения, указанные в характеристике рисков, включают использование КЦХП в красках, адгезивах и герметиках, жировых эмульсиях для дубления кожи, пластмассах и в качестве антипиреновых присадок в резине, текстиле и полимерных материалах (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). До принятия правил ЕС в Германии приблизительно 74% потребления КЦХП приходится на металлообрабатывающую промышленность и жировое дубление кож. Как подробно описано в характеристике рисков, использование КЦХП варьируется в зависимости от конкретных стран и регионов.

42. В исследовании, цитируемом Potrykus et al. в их докладе 2015 года под названием «The Identification of Potentially POP-containing Wastes and Recyclates – Derivation of Limit Values» («Выявление потенциально СОЗ-содержащих отходов и рециклированных материалов – получение предельных значений»), указывается, что КЦХП применяются в товарах повседневного пользования, таких как посуда для микроволновых печей, светильники, изделия электронной техники, такие как кабели, адаптеры, клавиатуры, устройства памяти, фоторамки, наушники, а также в моющих средствах. Инспекционная и правоприменительная деятельность, осуществленная в Австрии, Германии, Норвегии и Швеции, где КЦХП запрещены, позволила выявить сохраняющееся присутствие КЦХП в изделиях. В Норвегии наличие КЦХП было обнаружено в количествах, превышающих допустимые уровни, в различных товарах для детей, таких как куртки, наклейки, пеналы и кроссовки. Были выявлены товары с содержанием КЦХП, превышающим допустимые уровни в пределах от 0,16 до 10,7% (информация, представленная Норвегией согласно приложению F в 2015 году). В 2014 году в рамках мероприятий по обеспечению соблюдения запрета на применение КЦХП власти города Гамбург выявили наличие КЦХП в 19 из выборки 84 пластмассовых изделий, в том числе в электронике, игрушках, предметах домашнего обихода, инструментах, плавательных приспособлениях и принадлежностях, велосипедных шортах и спортивных товарах (информация, представленная Германией согласно приложению F в 2015 году). В Австрии были обнаружены концентрации КЦХП, превышающие допустимые уровни, в матах, которые варьировались в пределах от 0,4% до 6,9% (информация, представленная Австрией согласно приложению F в мае 2016 года). Шведское агентство по химическим веществам также протестировало 62 изделия и обнаружило, что 16 изделий содержали КЦХП в высоких концентрациях; кроме того, в 11 других товарах были выявлены низкие концентрации КЦХП, которые могут быть результатом загрязнения во время процесса изготовления или доставки (информация, представленная Швецией согласно приложению F в 2015 году). КЦХП были обнаружены в электротехнической продукции, игрушках, детских товарах, тренировочных перчатках, пластиковых мешках, товарах для ванной комнаты, спортивном инвентаре, садовом оборудовании и офисных товарах (информация, представленная Швецией согласно приложению F в 2015 году). Эти результаты показывают, что новые продукты продолжают оставаться источником КЦХП и вносят вклад в воздействие на здоровье человека и окружающую среду. В Европе, согласно оценкам, выбросы в течение срока службы продуктов и изделий составили 0,6-1,7 т/год в атмосферу, 7,4-19,6 т/год в сточные воды, 4,7-9,5 т/год в поверхностные воды и 8,7-13,9 т/год в почву промышленных территорий (BRE 2008).

43. Кроме того, в характеристике рисков указывается, что высвобождение КЦХП в окружающую среду может происходить на всех этапах жизненного цикла: при производстве, хранении, транспортировке, применении и удалении КЦХП и продуктов, содержащих КЦХП. Несмотря на ограниченность имеющихся данных, основными источниками выбросов КЦХП, по всей вероятности, являются производство продукции, содержащей КЦХП, таких как пластмассы из ПВХ, и использование в составе смазочно-охлаждающих жидкостей для металлообработки (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Возможными источниками сброса в воду на производстве являются разливы, производственные стоки и отводы ливневых вод. Источниками сброса в водную среду КЦХП, применяемых в составе смазочно-охлаждающих жидкостей для обработки и резания металлов, могут также быть удаление порожней тары, отводы и использование отработавших ванн (Canada 1993). Эквадор отмечает, что очистка объектов металлургической промышленности приводит к сбросам в акваторические экосистемы (информация, представленная Эквадором согласно приложению E в 2010 году). Такие сбросы накапливаются в системах канализации и в конечном счете попадают в стоки очистных сооружений. Информация о процентной доле сбросов в очистные сооружения или об эффективности удаления отходов носит ограниченный характер. Вместе с тем внесение в почву

осадка сточных вод или орошение сточными водами может быть источником поступления КЦХП в почву (Zeng et al. 2011, 2012). Согласно оценке, в 2013 году в Норвегии в осадке сточных вод накопилось 300 кг КЦХП от сбросов (информация, представленная Норвегией согласно приложению F в 2015 году). К другим источникам выбросов могут относиться пакеты присадок трансмиссионных масел, жидкости, используемые при добыче полезных ископаемых в скальных породах, и оборудование, применяемое в других отраслях горнодобывающей промышленности, флюиды и оборудование, применяемые при разведке нефтегазовых месторождений, производство бесшовных труб, металлообработка и эксплуатация судовых турбоустановок (CPIA 2002; Environment Canada 2003).

44. Информация о потоках отходов, содержащих КЦХП, и о соответствующих концентрациях не является широко доступной. Вместе с тем в результате проведенного исследования было обнаружено, что в Германии основными источниками потоков отходов, содержащих КЦХП, являются резиновые отходы от конвейерных лент, используемых в подземных горных работах, и герметики из строительного мусора или обломков зданий после сноса (Potrykus et al. 2015). В соответствующем докладе также отмечается, что КЦХП заменили полихлорированные дифенилы (ПХД) в некоторых наружных видах применения, например в герметиках и адгезивах (Potrykus et al. 2015). Хотя доклад посвящен потокам отходов в Германии, полученные результаты могут быть применены к выбросам КЦХП от удаления и рециклирования отходов в государствах со схожими характеристиками.

45. В Германии, по-видимому, производится переработка и/или удаление содержащей КЦХП резины конвейерных лент вместе с другими резиновыми отходами, и приблизительно 62% резиновых отходов направляется на рекуперацию материалов, а остальная часть сжигается (Potrykus et al. 2015). Ввиду того, что КЦХП термически разлагаются при 200°C (BiPRO 2011) и для утилизации энергии/сжигания отходов используются более высокие температуры сжигания (~800°C), можно предположить, что содержание КЦХП в резине от конвейерных лент уничтожается посредством сжигания и не является основанием для беспокойства (Potrykus et al. 2015). Вместе с тем операции по рециклированию не могут обеспечить ликвидацию или уничтожение КЦХП, и поэтому КЦХП из резиновых отходов могут попадать в рециклированные материалы. В Германии резиновые рециклированные материалы применяются для производства резинового настила для внутреннего и наружного применения, например, для оборудования игровых площадок (Potrykus et al. 2015). Этот вывод указывает на то, что КЦХП могут попадать в рециклированные материалы и оказываться в изделиях, изготовленных из рециклированной резины, что, возможно, приводит к неконтролируемому глобальному распространению КЦХП (Potrykus et al. 2015). Для решения этой проблемы в докладе рекомендуется обеспечивать разделение отходов, при котором резиновые отходы в виде содержащих КЦХП конвейерных лент будут отделяться от потока отходов и перерабатываться соответствующим образом. В исследовании подчеркивается, что информация о методах переработки и вариантах удаления отработанных конвейерных лент, используемых в подземных горных работах, отсутствует. Кроме того, возникали трудности в получении для проекта образцов резиновых отходов в виде отработанных конвейерных лент, содержащих КЦХП. По этой причине невозможно было определить количество КЦХП, содержащихся в резиновых отходах, образующихся от конвейерных лент (Potrykus et al. 2015).

46. В этом же исследовании сообщается, что в Германии КЦХП были обнаружены в концентрациях свыше 1000 частей на миллион в трех из четырех образцах герметика для уплотнения швов, извлеченных из отходов, образующихся из строительного мусора или обломков зданий после сноса (Potrykus и др. 2015). В силу своей природы герметики и адгезивы в значительной мере налипают на поверхность строительных материалов (в особенности на бетон, плитку, кирпич и керамику) и обрабатываются вместе с этими видами отходов. Поэтому на практике невозможно ожидать, что герметики и адгезивы можно будет полностью отделить от строительных материалов и обрабатывать отдельно. Предполагается, что в 2011 году в Германии было подвергнуто обработке/удалению около 54 млн. тонн бетона, плитки, кирпича и керамических отходов, при этом 51 млн. тонн был направлен на рекуперацию материалов (Potrykus et al. 2015). Ввиду того, что отделение герметиков и адгезивов от строительных материалов является весьма непрактичной операцией, присутствующие КЦХП могут попадать в рециклированные материалы и оказываться в изделиях, изготовленных из рециклированных материалов, что, возможно, приводит к их неконтролируемому глобальному распространению (Potrykus et al. 2015). Для решения этой проблемы предпочтительным вариантом может быть разделение герметиков и адгезивов, содержащих КЦХП; однако это не представляется возможным. Что касается части потока строительных отходов, которые подвергаются сжиганию, то предполагается, что присутствующие КЦХП будут уничтожаться в результате воздействия высоких температур, превышающих 200°C (BiPro 2011).

47. Petersen (2012) сообщил, что в ЕС около 25 кт КЦХП содержится в строительных материалах, которые представляют собой «запас», находящийся в зданиях и использованный при выполнении строительных работ. Оценки показали, что герметики и покрытия явно составляют самую большую часть этого запаса, при этом КЦХП, содержащиеся в резине, составляют пренебрежительно малую долю. Согласно расчетам, от зданий и строительства ежегодно образуются отходы, содержащие 1,2 кт КЦХП. Предполагается, что возможные потери при производстве и транспортировке меньше, чем во время использования продукции и удаления хлорированных парафинов (Fiedler 2010).

48. Предполагается, что удаление продуктов, содержащих КЦХП, на свалках (полигонах) не может быть источником крупных выбросов, так как ХП будут оставаться стабилизированными в продуктах (т.е. полимерах) с незначительной утечкой в фильтрационные стоки (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Помимо этого, выщелачиванием со свалочных полигонов можно пренебречь ввиду прочного связывания ХП с грунтом (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Вместе с тем было обнаружено, что некоторые свалки являются реальными источниками ХП в канадской Арктике (Dick et al. 2010).

49. Высвобождение КЦХП может происходить в результате образования пыли при рециклировании (вторичном использовании) пластмасс и отходов, образующихся из строительного мусора или обломков зданий после сноса, или при механической обработке резины перед ее сжиганием (Potrykus et al. 2015), которая может включать такие процессы, как дробление, доизмельчение и промывка. При выбросе в составе пыли от таких операций КЦХП абсорбируются на частицах в силу высоких коэффициентов сорбции и распределения октанол-воздух. Уровень выбросов зависит от степени пылеподавления на объекте (De Boer et al. 2010). Недавно было показано, что активная деятельность по вторичному использованию э-отходов может быть источником поступления ХП в окружающую среду (накопления в отложениях и биоте) (Chen et al. 2011, Luo et al. 2015). В настоящее время количественная информация об этом потенциальном источнике КЦХП отсутствует. Выбросы КЦХП связаны также с деятельностью по демонтажу судов (Nost et al. 2015).

50. В характеристике рисков показано, что основной путь воздействия КЦХП на человека – это потребление продовольствия и что вдыхание и контакт с кожей могут также вносить вклад в увеличение содержания КЦХП в организме человека. КЦХП были обнаружены в Китае в растительном масле для приготовления пищи, в том числе в жареных кондитерских изделиях и сырых семенах, используемых для изготовления масла (Cao et al. 2015); вместе с тем в исследовании отмечается, что необходимы дополнительные исследования для определения механизма загрязнения в процессе производства и обработки масла. Кроме того, исследование Strid et al. позволило выявить присутствие в бытовой технике ХП, загрязняющих пищу во время ее приготовления, которое является неожиданным источником воздействия, требующим изучения (Strid et al. 2014). В исследовании Gao et al. (2015) было показано, что концентрации КЦХП внутри городских зданий оказались выше, чем концентрации снаружи, что свидетельствует о том, что население может подвергаться воздействию КЦХП в закрытых помещениях. Помимо этого, Hilger et al. (2013) обнаружили наличие концентраций КЦХП в пробах пыли, отобранных в частных домах и общественных зданиях, расположенных в земле Бавария. Один образец из общественного здания содержал 2050 мкг/г КЦХП, в то время как концентрации в жилых домах были значительно ниже (Hilger et al. 2013).

51. Более активное регулирование КЦХП привело к снижению объема нынешнего применения КЦХП. Вместе с тем имеются данные, которые позволяют предположить, что они все еще применяются и высвобождаются в значительных количествах. Высвобождение и распространение КЦХП в окружающей среде подтверждается данными мониторинга (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2) и, вероятно, будет происходить в течение длительного периода времени. Следует рассмотреть возможность принятия мер регулирования в отношении всех вышеописанных источников воздействия и выбросов, включая этапы производства, использования и регулирования отходов. Диаграмма, отражающая жизненные циклы КЦХП и соответствующие выбросы, приводится в дополнительном информационном документе, сопровождающем настоящую оценку регулирования рисков.

## 2.1 Выявление возможных мер регулирования

52. Цель Стокгольмской конвенции (статья 1) заключается в охране здоровья человека и окружающей среды от СОЗ. Она может быть достигнута путем включения КЦХП в:

а) приложение А для устранения выбросов в результате преднамеренного производства и применения (допускаются конкретные исключения); или

- b) приложение В для сокращения выбросов в результате преднамеренного производства и применения (допускаются конкретные исключения и приемлемые цели); и/или
- c) приложение С для сокращения или ликвидации выбросов в результате непреднамеренного производства.

53. Меры регулирования, вытекающие из включения в приложение к Конвенции, могут включать меры, исключающие или ограничивающие преднамеренное производство и использование веществ, а также импорт и экспорт. В соответствии с этими мерами регулирования может разрешаться ограниченное по времени или продолжающееся производство или применение в случае представления надлежащего обоснования. Возможные меры также включают в себя меры по контролю импорта и экспорта. Меры могут также включать действия, направленные на сведение к минимуму и ликвидацию непреднамеренного производства. После включения в приложение к Конвенции Стороны должны принимать надлежащие меры по регулированию запасов и отходов экологически безопасным образом. Памятуя о принципе предосторожности, закрепленном в статье 1 Конвенции, целью любой стратегии уменьшения риска, обусловленного КЦХП, должны быть максимальное сокращение и ликвидация выбросов и высвобождений КЦХП. В настоящей оценке регулирования рисков учитывается социально-экономическая информация, представленная Сторонами и наблюдателями, с тем чтобы позволить Конференции Сторон принять решение в отношении возможных мер регулирования. Настоящий документ отражает доступную информацию о различиях в возможностях и условиях Сторон.

54. Данные, свидетельствующие о том, что КЦХП непреднамеренно образуются в результате теплового процесса, отсутствуют, поскольку ввиду присущей им тепловой неустойчивости ожидается, что КЦХП будут разлагаться в результате сжигания (IPCS 1996). Как уже упоминалось, КЦХП могут образовываться во время изготовления других смесей ХП, что обусловлено присутствием веществ с короткой длиной цепи в углеводородном сырье, используемом в процессе (UNEP/POPS/POPRC.6/INF/15). Информация об имеющихся запасах отсутствует, однако выбросы на надлежащим образом оборудованных свалках (полигонах) считаются маловероятными; вместе с тем стоки очистных сооружений и осадок сточных вод могут быть потенциальным источником поступления КЦХП в почву, включая сельскохозяйственные угодья. Существует множество промышленных применений и механизмов высвобождения КЦХП, вносящих вклад в воздействие на человека и окружающую среду, и поэтому меры регулирования будут сосредоточены на преднамеренном производстве с учетом возможности непреднамеренного образования.

#### ***Меры регулирования выбросов, связанных с преднамеренным производством***

55. КЦХП преднамеренно производятся, хотя объемы мирового производства сокращаются по мере введения национальных и региональных механизмов регулирования и контроля (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Текущая количественная информация о преднамеренном производстве и применении отсутствует; вместе с тем недавние исследования показали, что несколько гомологов КЦХП обладают стойкостью в окружающей среде, и исследования пищевых сетей и цепей позволяют подтвердить, что ряд КЦХП аккумулируется до высоких уровней в организмах беспозвоночных, пресноводных и морских рыб (Zeng et al. 2013; Yin et al. 2015; UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Информация об альтернативах, представленная Комитету согласно приложению F и собранная путем обзора литературы, показывает, что альтернативы имеются для всех известных видов применения КЦХП. Снижение объемов производства и использования также подтверждает то, что замещения происходят, и свидетельствует о том, что технически осуществимые и экономически эффективные альтернативы КЦХП доступны.

56. С учетом того, что Канада, государства – члены ЕС, Норвегия и Соединенные Штаты регулируют производство и применение КЦХП и что Стороны не выявили виды применения, в которых альтернативы отсутствуют или имеются какие-либо технические трудности, связанные с переходом на альтернативные химические вещества и процессы<sup>5</sup>, включение КЦХП в приложение А без конкретных исключений можно рассматривать первичной мерой

<sup>5</sup> В разделе 2.3 настоящего документа приводится резюме информации о химических и нехимических альтернативах КЦХП. Дополнительная подробная информация и ссылки, касающиеся альтернатив, включая характеристики опасностей для здоровья человека и окружающей среды, детали загрузки, расчетные цены и информацию по их технической осуществимости, наличию и доступности, приводятся в дополнительном информационном документе, сопровождающем настоящую оценку регулирования рисков. В случае ее наличия приводится информация о характеристиках опасностей для здоровья человека и окружающей среды и нормативном статусе альтернатив.



регулирующие для ликвидации сохраняющихся видов применения в глобальном масштабе и предупреждения возобновления других видов применения. Посредством такого включения на КЦХП будут распространены положения статьи 3 Конвенции, которые требуют, чтобы Стороны принимали правовые и административные меры, необходимые для ликвидации производства и использования и осуществления импорта и экспорта КЦХП только в соответствии с Конвенцией. Кроме того, это включение будет ограничивать производство и использование новых изделий, содержащих КЦХП.

***Меры регулирования выбросов, связанных с непреднамеренным производством***

57. Несмотря на то, что непреднамеренное производство КЦХП сводится к одной категории источников выбросов – производство других смесей ХП с использованием углеводородного сырья, в отношении данного источника выбросов могут предусматриваться меры регулирования. Включение КЦХП в Конвенцию может привести к сокращению выбросов КЦХП в окружающую среду в результате непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП.

58. В ЕС ХП производятся с использованием парафинового сырья с контролируемой посредством спецификации длиной цепи (RPA 2010). Производители в ЕС указывают, что для производства КЦХП (C<sub>10-13</sub>) и СЦХП (C<sub>14-17</sub>) закупается различное сырье. Сырье и продукты остаются разделенными на протяжении всего производственного процесса и не смешиваются для изготовления различных коммерческих сортов КЦХП и СЦХП (то же самое верно и в отношении ДЦХП) (RPA 2010). Парафиновое сырье готовится с применением молекулярных фильтров, которые не обеспечивают 100%-ной гарантии того, что конечный продукт будет содержать исключительно 100% веществ с заданной длиной углеродной цепи. Общепризнано, что до 1% парафинов в конечном продукте может выходить за рамки требуемого диапазона длины цепи (RPA 2010). Вместе с тем КЦХП были обнаружены в некоторых ХП-продуктах в концентрациях от 3,7% до 24,9%, что указывает на продолжающееся попадание КЦХП в смеси ХП (Gao et al. 2012). В Европе, согласно оценкам, выбросы КЦХП в окружающую среду в результате их присутствия в СЦХП составляют <33,4 т/год (BRE 2008).

59. Согласно информации «Еврохлор» (европейский производитель ХП) производители СЦХП в ЕС использовали парафиновое сырье в процессе производства с содержанием C<sub>10-13</sub> менее 1%; фактические уровни, однако, часто оказываются гораздо ниже этого значения (UK 2008). С учетом того, что изготовление СЦХП и других смесей ХП, содержащих менее 1% КЦХП, является возможным и что доступно альтернативное сырье, например олефины, которые не содержат КЦХП, целесообразным может быть включение в Конвенцию соответствующих мер регулирования в отношении КЦХП в качестве примеси. Это может быть достигнуто путем включения в приложение А мер регулирования, касающихся присутствия КЦХП в качестве примеси в следовых количествах в других смесях ХП сверх определенного предела концентрации. Приложение А потребует, чтобы Стороны выполняли положения статьи 3, касающиеся запрещения и/или принятия правовых и административных мер, необходимых для ограничения присутствия КЦХП в других смесях ХП и осуществления импорта и экспорта в соответствии с положениями пункта 2 Конвенции. КЦХП могут также быть включены в приложение С к Конвенции с целью сокращения выбросов КЦХП в результате непреднамеренного производства в процессе изготовления других смесей ХП. Включение КЦХП в приложение С потребует, чтобы Стороны, помимо прочих требований, разработали руководство по наилучшим имеющимся методам (НИМ) и наилучшим видам природоохранной деятельности (НПД) для сведения к минимуму непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП из углеводородного сырья. Включение КЦХП в Конвенцию и мер регулирования для ограничения присутствия КЦХП в смесях ХП будет ограничивать загрязнение продуктов и изделий, создаваемое КЦХП в результате производства и использования других смесей ХП.

60. В случае КЦХП, присутствие которых в других смесях ХП обусловлено наличием короткоцепных веществ в сырье, используемом для изготовления различных смесей ХП, доступны варианты НИМ и НПД (ЕС 2006). НИМ могут предусматривать в технологическом процессе дополнительный этап до начала производства с целью очистки сырья и удаления углеводородных цепей длиной менее 14 атомов углерода с помощью молекулярного фильтра (RPA 2010). НПД могут включать принятие мер по установлению процедур обеспечения качества и контроля качества при закупке и использовании сырья, не содержащего вещества с короткой длиной цепи (RPA 2010).

61. Меры регулирования в отношении непреднамеренного образования КЦХП в результате термического процесса не требуются, так как он не является источником выбросов в окружающую среду.

***Меры регулирования выбросов, связанных с запасами и отходами***

62. Введение мер по регулированию отходов, включая меры в отношении продуктов и изделий, перешедших в категорию отходов, в соответствии со статьей 6 Конвенции, обеспечит удаление отходов, содержащих КЦХП в концентрациях, превышающих уровень низкого содержания стойких органических загрязнителей (СОЗ), так, чтобы содержащиеся в них СОЗ уничтожались либо удалялись экологически безопасным образом. После включения КЦХП в Конвенцию уровень концентрации, соответствующий низкому содержанию СОЗ, может быть установлен в сотрудничестве с органами Базельской конвенции, на которые будет также в обычном порядке возложена задача определения методов экологически обоснованного удаления. Эти меры будут также касаться надлежащего обращения с отходами, их сбора, перевозки и хранения для ликвидации или сокращения выбросов и связанного с ними воздействия КЦХП. Установление уровня низкого содержания СОЗ и разработка руководящих принципов в рамках Базельской конвенции помогут Сторонам осуществлять удаление отходов, содержащих КЦХП, экологически безопасным образом (UNEP/CHW.12/INF/9).

63. Как описано выше, КЦХП содержатся в резиновых отходах от конвейерные лент и в герметиках из строительного мусора или обломков зданий после сноса (Potrykus et al. 2015). Включение КЦХП в Конвенцию будет обеспечивать ликвидацию или сокращение содержания КЦХП в новой продукции, благодаря чему будет достигаться снижение выбросов из потока отходов в долгосрочной перспективе, но при этом могут предусматриваться меры регулирования для решения проблемы резиновых отходов, а также отходов, образующихся из строительного мусора или обломков зданий после сноса, в которых могут содержаться КЦХП. В исследовании, проведенном в Германии, сообщается о проблемах, связанных с отделением этих материалов, содержащих КЦХП, от потока отходов для последующей надлежащей обработки (Potrykus et al. 2015). Вместе с тем, в соответствии с подпунктом 1 d) ii) статьи 6, отходы должны удаляться таким образом, чтобы содержащиеся в них СОЗ уничтожались или необратимо преобразовывались таким образом, чтобы они не проявляли свойств СОЗ. Кроме того, отходы, содержащие СОЗ, могут удаляться экологически безопасным образом в случаях, когда уничтожение или необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом или содержание СОЗ низкое. Отходы с уровнем КЦХП ниже уровня низкого содержания СОЗ должны удаляться экологически безопасным образом согласно соответствующему национальному законодательству и международным нормам, стандартам и руководящим принципам.

64. Как указывалось выше, не предполагается, что КЦХП и продукты, содержащие КЦХП, которые удаляются с размещением на надлежащих образом оборудованных свалках (полигонах), будут представлять собой значительный источник выбросов в окружающую среду. Вместе с тем имеются свидетельства того, что сточные воды могут содержать КЦХП, которые после обработки на очистной станции будут накапливаться в осадке сточных вод (Canada 1993, информация, представленная Эквадором согласно приложению E в 2010 году). Практика внесения в почву осадка сточных вод, содержащего КЦХП, может быть источником поступления КЦХП в окружающую среду (Zeng et al. 2011, 2012). Внесение в почву осадка сточных вод должно осуществляться в соответствии с применимыми региональными и местными требованиями.

65. В деятельности, связанной с регулированием отходов и обращением с ними, следует учитывать международные правила, стандарты и руководящие принципы, включая те из них, которые могут быть разработаны в соответствии или в сотрудничестве с Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, и соответствующие глобальные и региональные режимы, определяющие регулирование опасных отходов. Сторонам следует также рассмотреть меры по сокращению выбросов и разработке руководящих материалов и использованию наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности (НИМ/НПД) в фазе регулирования отходов. Кроме того, Стороны должны прилагать усилия для разработки надлежащих стратегий по выявлению объектов, загрязненных КЦХП. В случае выявления загрязненных объектов и начала их рекультивации эта работа должна выполняться экологически безопасным образом.

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

### *Преднамеренное производство*

66. Информация о химических веществах-заменителях и альтернативных методах доступна для всех известных видов применения КЦХП (см. раздел 2.3 и дополнительный информационный документ, сопровождающий настоящую оценку регулирования рисков). Канада, Норвегия, Соединенные Штаты и Европейский союз полностью отказались от применения КЦХП. Кроме того, Стороны не сообщили о видах применения, в которых альтернативы не доступны, или о любых технических проблемах, связанных с переходом на альтернативные химические вещества и процессы. Это означает, что альтернативы имеются в наличии; таким образом ликвидация преднамеренного производства считается достижимой. Эти альтернативы и альтернативные методы, не обязательно могут быть экономически осуществимыми или доступными для развивающихся стран.

67. Канада сообщила, что не предполагается, что прекращение производства и применения КЦХП не будет связано с расходами, так как химические вещества-заменители и альтернативные методы являются легко доступными и используются. Увеличения затрат для потребителей в Канаде не ожидается, так как промышленность в основном перешла на заменители (Canada 2013). С другой стороны, Китай и Российская Федерация отметили, что ликвидация преднамеренного производства, как ожидается, повлияет на промышленность парафинов и хлорированных парафинов, включая повышение затрат на сырье, затрат на мониторинг, юридических издержек, административных издержек и т.д. (Информация, представленная Китаем в приложение F; информация, представленная Российской Федерацией в апреле 2016 года). Отсутствуют количественные данные для оценки ожидаемых затрат для развивающихся стран, которые могут возникнуть в результате прекращения производства и использования КЦХП, и в том числе мер регулирования для ограничения присутствия КЦХП в других ХП смесях. Отсутствуют данные относительно экономических выгод, ожидаемых в случае этих производственных альтернатив использованию КЦХП.

68. Исследование, опубликованное в 2011 году Агентством по охране окружающей среды в Соединенном Королевстве, содержит оценку эффективности мер по сокращению выбросов КЦХП в рамках Европейского союза (Corden et al. 2011). В этом исследовании предполагается, что в 2004 году в Европейском союзе использовалось менее 1100 тонн КЦХП и что примерно 35,4 тонны поступили в окружающую среду в виде выбросов. На основе этих базовых данных были определены дополнительные издержки и соответствующие показатели сокращения выбросов для технологий, предусматривающих применение химических веществ-заменителей и мер борьбы с выбросами, таких как дополнительные меры по очистке сточных вод и борьбе с загрязнением воздуха. Выводы этого исследования по Европейскому союзу резюмируются в таблице 3, в котором сообщается общая стоимость (совокупные единовременные расходы и текущие эксплуатационные расходы) в Европейском союзе (Corden et al. 2011). В целом из представленного анализа можно сделать вывод, что химическое замещение КЦХП альтернативными веществами является наиболее эффективным методом сокращения выбросов в окружающую среду и что технологии борьбы с загрязнением воздуха выбросами являются менее эффективными. Что касается издержек, то выводы указывают на то, что химическое замещение в резиновой промышленности обеспечит максимальное сокращения выбросов КЦХП с наименьшими затратами. Вместе с тем некоторые альтернативы при применении в текстильной промышленности и при производстве герметиков и адгезивов являются более дорогостоящими.

Таблица 3

**Резюмированная информация о сокращении выбросов и соответствующих затратах на меры по замещению и борьбе с загрязнением в целях ликвидации КЦХП**

Вид применения	Мера	Затраты (ф. ст.)*	Сокращение выбросов (т)	Снижение (%)
Резина	Химическое замещение на СЦХП	87 400	15,42	43,6
	Химическое замещение на ДЦХП	16 900	1,93	5,5
	Химическое замещение на органофосфаты	56 900	1,93	5,5
	Дополнительная очистка сточных вод при производстве и обработке резины	Нет данных	0,00	0,0

Вид применения	Мера	Затраты (ф. ст.)*	Сокращение выбросов (т)	Снижение (%)
	Термическое окисление выбросов в атмосферу при производстве и обработке резины	Нет данных	0,00	0,0
Краски и покрытия	Химическое замещение на СЦХП	175 700	2,49	7,0
	Химическое замещение на ДЦХП	23 000	0,31	0,9
	Химическое замещение на фталаты	23 800	0,31	0,9
Текстильные изделия	Химическое замещение на СЦХП/декаБДЭ	273 800	4,01	11,3
	Очистка сточных вод при производстве текстиля (в качестве альтернативы химическому замещению)	55 100	0,90	2,5
Герметики и адгезивы	Химическое замещение на СЦХП	171 400	6,33	17,9
	Химическое замещение на ДЦХП	27 500	0,90	2,5
	Химическое замещение на фталаты	30 000	0,90	2,5
	Химическое замещение на терфенилы	85 000	0,90	2,5

\* Обозначает совокупные расходы на осуществление мер в рамках Европейского союза, исходя из предположения о том, что менее 1100 тонн КЦХП были использованы в 2004 году.

Источник: Corden, C., Grebot, B., Kirhensteine, I., Shialis, T., Warwick, O. 2011. Evidence. Abatement cost curves for chemicals of concern. The Environment Agency. Horizon House. Bristol, United Kingdom. Имеется по адресу: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf).

69. Как показано выше, ожидается, что издержки возникнут при включении КЦХП в Конвенцию, в результате которого потребуется химическое замещение. Вместе с тем ожидается, что выгоды для компаний, производящих альтернативы КЦХП, будут компенсировать это увеличение расходов (ViPro 2007). Издержки также могут возникнуть в связи с требованиями статьи 6 Конвенции, согласно которым Стороны должны разрабатывать надлежащие стратегии для выявления запасов, продуктов и изделий, находящихся в употреблении, и отходов, состоящих из КЦХП, содержащих их или загрязненных ими.

70. Включение КЦХП в приложение А без конкретных исключений будет наиболее эффективной мерой регулирования для ликвидации преднамеренного производства, позволяющей снизить воздействие на человека и окружающую среду. Включение в приложение А с конкретными исключениями позволит осуществлять дальнейшее производство и применение в течение пяти лет, если не указано иное, в результате чего, возможно, будут продолжаться выбросы КЦХП в окружающую среду. Включение КЦХП в приложение В для ограничения их производства и применения для приемлемых целей или в рамках конкретных исключений может обеспечить сокращение воздействия на здоровье человека и окружающую среду, но не устранил его полностью. При включении конкретных исключений или допустимых целей в перечень КЦХП в Конвенции Стороны должны принимать надлежащие меры для обеспечения того, чтобы любое производство или использование в рамках такого исключения или цели осуществлялись таким образом, который предупреждает или сводит к минимуму воздействие на человека и выбросы в окружающую среду. Исследование, проведенное Corden et al., показывает, что использование технологий борьбы с выбросами может быть более дорогостоящим вариантом достижения такого же уровня сокращения выбросов, как в случае замещения (Corden et al. 2011). Что касается видов применения, которые охватываются исключением или приемлемой целью и связаны с преднамеренным выбросом КЦХП в окружающую среду при условиях нормального использования, то такие выбросы по возможности должны быть минимальными с учетом любых применимых норм и руководящих принципов.

71. Важнейшие виды применения КЦХП не были указаны Сторонами и наблюдателями в информации, представленной согласно приложению F. Проведенные дополнительные исследования не выявили виды применения, в которых подходящая альтернатива была бы коммерчески недоступной для развитых стран. Кроме того, не было выявлено ни одного вида

применения, в случае которого социальные и экономические факторы могли бы препятствовать Сторонам в переходе на альтернативные химические вещества и процессы для развитых стран. Информация отсутствует в отношении доступности альтернатив в развивающихся странах.

72. Ни одна из Сторон и ни один из наблюдателей не представили информацию, предлагающую или обосновывающую необходимость разрешения конкретного исключения или приемлемой цели при включении КЦХП в Конвенцию. Можно рассмотреть принятие конкретного исключения для оказания Сторонам поддержки в их переходе на альтернативные вещества; однако ни одна из Сторон не определила конкретного применения, в котором требуется гибкость в реализации рекомендуемой меры регулирования. Учитывая отсутствие данных о затратах, наличии и доступности альтернатив и альтернативных методов для развивающихся стран, возможно, потребуются предоставлять исключения Сторонам, которые еще не приступили к поэтапному отказу, чтобы способствовать их гибкости, необходимой для определения и реализации соответствующих заменителей и завершить поэтапный отказ от производства КЦХП.

#### ***Непреднамеренное производство***

73. Как указывалось выше, КЦХП могут образовываться при производстве других смесей ХП, что ведет к загрязнению КЦХП продуктов и изделий в результате производства и использования других смесей ХП. Стороны внедрили инструменты управления рисками с целью ограничения концентрации КЦХП. В Норвегии и в ЕС были приняты постановления, запрещающие производство или размещение на рынке и применение веществ или составов, содержащих КЦХП в концентрациях, равных или превышающих 1%. Эти меры ограничивают количество КЦХП, которое может содержаться в составах, таких как другие смеси ХП. В Канаде также было принято регламентационное постановление, ограничивающее концентрацию КЦХП в любом продукте, изготавливаемом в Канаде или импортируемом в Канаду. Обязательное ежегодное представление данных требуется от любой компании, которая производит суммарно более 1 кг КЦХП в год, или когда концентрация КЦХП превышает 0,5% в продукте (включая непреднамеренное или случайное присутствие в продуктах) (Canada 2013).

74. Включение КЦХП в Конвенцию будет представлять собой наиболее эффективный способ сокращения выбросов КЦХП в окружающую среду в результате непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП. Это может быть достигнуто путем включения в приложение А мер регулирования, касающихся присутствия КЦХП в качестве непреднамеренного загрязнения в следовых количествах в других смесях ХП сверх определенного предела концентрации. Такое включение может допускать производство и использование веществ или составов, содержащих КЦХП в концентрациях менее 1% от массы, и изделий, содержащих КЦХП в концентрациях ниже 0,15% от массы. Это потребует, чтобы Стороны выполняли положения статьи 3, касающиеся запрещения и/или принятия правовых и административных мер, необходимых для ограничения присутствия КЦХП в других смесях ХП и осуществления импорта и экспорта в соответствии с положениями пункта 2 Конвенции. КЦХП могут также быть включены в приложение С к Конвенции с целью сокращения выбросов КЦХП в результате непреднамеренного производства при изготовлении других смесей ХП. Посредством такого включения на КЦХП будут распространены положения статьи 5, которые требуют, чтобы Стороны разрабатывали планы действий; содействовали применению имеющихся, осуществимых и практических мер по сокращению выбросов и ликвидации источников; содействовали разработке и использованию заменяющих или видоизмененных материалов, продуктов и процессов для предотвращения непреднамеренного образования веществ; и содействовали использованию наилучших имеющихся методов и наилучших видов природоохранной деятельности.

75. Ожидается, что введение мер регулирования в отношении непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП будет означать для Сторон необходимость затрат ресурсов. Кроме того, Стороны могут нести расходы в связи с содействием разработке и применению осуществимых и практических мер, таких как наилучшие имеющиеся методы и наилучшие виды природоохранной деятельности, с целью достижения реального и существенного сокращения уровней выбросов или ликвидации их источников.

76. Подробная информация о количествах КЦХП, выбросы которых происходят в результате непреднамеренного производства других смесей ХП в процессе изготовления, отсутствует. Вместе с тем, согласно оценке, в 2004 году объем выбросов КЦХП в результате непреднамеренного образования КЦХП в СЦХП, используемых в рамках Европейского союза, составил максимум 33,4 тонны (ЕСНА 2008). Кроме того, ожидается, что производство и

использование СЦХП и других смесей ХП будет возрастать по мере отказа от КЦХП, что может привести к увеличению непреднамеренного производства и последующего выброса КЦХП в процессе изготовления альтернативных химических веществ. В настоящее время, учитывая текущую информацию, невозможно определить, будет ли включение в Конвенцию эффективной с точки зрения затрат и выгод мерой регулирования, направленной на сокращение непреднамеренных выбросов, поскольку как экономическое воздействие, так и выгоды для окружающей среды и здоровья человека не могут быть охарактеризованы.

77. Следует отметить, что существуют другие инициативы по линии Сектора по химическим веществам Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП), который разработал унифицированный набор инструментальных средств для оказания помощи странам в выявлении и количественной оценке выбросов СОЗ согласно приложению С к Конвенции. Можно изучить возможность проведения исследований для того, чтобы лучше понять, как непреднамеренное производство КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП способствует выбросам в окружающую среду. Результаты этой работы могут послужить доказательством целесообразности включения в Конвенцию или могут быть использованы в качестве основы для разработки руководящих материалов для оказания помощи Сторонам в сокращении выбросов КЦХП в результате непреднамеренного производства.

#### ***Запасы и отходы***

78. В результате включения КЦХП в Конвенцию будут применяться положения статьи 6, и Стороны Конвенции должны будут регулировать запасы и отходы таким образом, чтобы обеспечивалась охрана здоровья человека и окружающей среды. Включение в приложение А, В и/или С будет наиболее эффективной мерой регулирования, направленной на сокращение выбросов КЦХП в окружающую среду, связанных с запасами и отходами. Кроме того, включение в Конвенцию обеспечит ликвидацию или уменьшение содержания КЦХП в новых продуктах, таким образом, снижая содержание КЦХП в потоке отходов в долгосрочной перспективе. Это представляется особенно важным, когда невозможно отделить отходы, содержащие КЦХП, от потока рециклирования (например, в случае резины, герметиков и адгезивов).

79. Предполагается, что КЦХП содержатся в резиновых отходах от конвейерных лент и в герметиках из строительного мусора и обломков зданий после сноса (Potrykus et al. 2015). Как отмечалось ранее, информация о концентрации КЦХП в этих потоках отходов носит ограниченный характер и представлена только в одном исследовании, проведенном в Германии (Potrykus et al. 2015). Включение в Конвенцию приведет к установлению низкого значения содержания СОЗ применительно к КЦХП в отходах и к разработке руководящих принципов в рамках Базельской конвенции для оказания Сторонам содействия в экологически безопасном регулировании отходов, содержащих КЦХП (UNEP/CHW.12/INF/9). В целях обеспечения эффективности этих мер регулирования при осуществлении надлежащего регулирования отходов может потребоваться выявление материалов, содержащих КЦХП, для облегчения разделения и последующей ликвидации содержания СОЗ в отходах (UNEP/CHW.12/INF/9). В настоящее время доступные методы сортировки и разделения по содержанию КЦХП отсутствуют.

80. Уничтожение отходов, содержащих КЦХП, в соответствии со статьей 6.1 d ii) и 6.2 Конвенции будет способствовать ликвидации выбросов и воздействия КЦХП, высвобождающихся их отходах. Существуют различные методы удаления отходов, содержащих СОЗ, экологически безопасным образом (Basel Convention 2015). Имеется множество вариантов, однако сжигание при высоких температурах в целом считается эффективным способом уничтожения СОЗ или продуктов, содержащих СОЗ, например, в установках для сжигания опасных отходов и путем совместного сжигания в цементных печах (Basel Convention 2015). Сжигание отходов, содержащих СОЗ, может приводить к образованию вредных продуктов сжигания. Доступная информация о выбросах в результате сжигания отходов, содержащих КЦХП, ограничена. Во многих странах и регионах мира имеются мощности для сжигания СОЗ, например, в установках для сжигания опасных отходов или в рамках совместной переработки в цементных печах. Тем не менее, сводной обзорной информации о глобальном потенциале или мощностях для сжигания в конкретных регионах не имеется (UNEP/POPS/POPRC.11/2). Если ни уничтожение, ни необратимое преобразование не являются экологически предпочтительным вариантом или уровень содержания СОЗ является низким, могут быть использованы другие методы экологически безопасного удаления отходов. Одним из вариантов является удаление на специально оборудованных свалках (полигонах), спроектированных так, чтобы они исключали выщелачивание и распространение опасных

химических веществ, как это описано в соответствующем руководстве в рамках Базельской конвенции (Базельская конвенция, 1995).

81. Информация о наличии запасов, состоящих из КЦХП или содержащих их, или об издержках, которые могут быть связаны с регулированием этих запасов, отсутствует. Более того, отсутствует информация о расходах, связанных с экологически безопасным удалением отходов, содержащих КЦХП. Конвенция не обязывает Стороны принимать меры по восстановлению загрязненных участков. В случае принятия таких мер они должны осуществляться экологически обоснованным образом, и ожидается, что при этом могут возникать издержки.

## **2.3 Информация об альтернативных продуктах и процессах**

### **2.3.1 Введение**

82. Ответы на запрос о представлении сведений в соответствии с приложением F позволили определить, что КЦХП главным образом используются при металлообработке и в процессах изготовления поливинилхлоридных (ПВХ) пластмасс. КЦХП также используются в качестве пластификаторов и антипиренов во множестве областей применения, в том числе в производстве красок, адгезивов и герметиков, жировых эмульсий для дубления кожи, пластмасс, резины, текстиля и полимерных материалов.

83. Ниже приводится краткий обзор известных и потенциальных альтернатив КЦХП. Дополнительная подробная информация и ссылки, касающиеся альтернатив, включая характеристики опасностей для здоровья человека и окружающей среды, детали загрузки, финансовые последствия, расчетные цены и информацию по их технической осуществимости, наличию и доступности, приводятся в дополнительном информационном документе, сопровождающем настоящую оценку регулирования рисков (UNEP/POPS/POPRC.12/INF/7). В случае наличия приводится информация о характеристиках опасностей для здоровья человека и окружающей среды и нормативном статусе альтернатив.

84. Важно отметить, что большинство альтернатив, указанных в настоящей оценке регулирования рисков, не были оценены в рамках Конвенции. Таким образом, в настоящее время неизвестно, будут ли некоторые из них обладать характеристиками СОЗ или проявлять другие опасные свойства, которые должны быть оценены Сторонами до рассмотрения таких веществ в качестве подходящих альтернатив. Что касается альтернатив КЦХП в текстильной промышленности, то многие альтернативы представляют собой СОЗ или обладают характеристиками СОЗ.

85. При любом переходе на использование альтернативных веществ необходимо учитывать характеристики опасности для здоровья людей и окружающей среды рассматриваемых альтернативных вариантов. Поэтому следует избегать простого замещения стойких органических загрязнителей другими опасными химическими веществами и проводить линию на внедрение более безопасных альтернатив. Для обеспечения того, чтобы применение возможной альтернативы способствовало охране здоровья человека и окружающей среды, следует выполнять оценку химического вещества для определения того, является ли оно более безопасным по сравнению со стойкими органическими загрязнителями. Всесторонняя оценка рисков может оказаться невозможной в случае отсутствия информации об опасных свойствах или данных о воздействии того или иного химического вещества, но при этом следует проводить простой анализ рисков с учетом всех имеющихся данных. С общими руководящими указаниями по вопросам, касающимся альтернатив и заменителей для включенных в перечень СОЗ и химических веществ-кандидатов, можно ознакомиться по адресу: <http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC5/POPRC5Documents/tabid/592/Default.aspx> (UNEP/POPS/POPRC.5/10/Add.1).

86. При переходе на альтернативные химические вещества необходимо учитывать результаты национальных и региональных оценок и меры регулирования, касающиеся альтернативных химических веществ. В случае ее наличия информация о региональных и национальных требованиях приводится в дополнительном информационном документе, сопровождающем настоящую оценку регулирования рисков.

### **2.3.2 Альтернативы и альтернативные процессы для смазочно-охлаждающих жидкостей, применяемых при металлообработке**

87. Исторически КЦХП использовались в составе смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), применяемых при металлообработке. В целом смазочные материалы, которые представляют собой хлорированные парафины или содержат добавки из хлорированного

парафина, предназначены для смазки деталей, испытывающих воздействие экстремального давления, и используются при глубокой вытяжке, гибке труб и холодной высадке (US EPA 2004). Переход в металлообработку, связанный с отказом от использования КЦХП и хлорированных парафинов в целом, включал разработку альтернатив, а также альтернативных процессов.

88. В создании устойчивых систем СОЖ промышленностью был достигнут значительный прогресс благодаря разработке экологически адаптированных смазочных материалов (ЭАСМ). ЭАСМ обладают высокой биоразлагаемостью, имеют низкую токсичность и их эксплуатационные качества равны или выше, чем у обычных альтернатив (Skerlos et al. 2008). Существуют многочисленные классы ЭАСМ, включающих ингредиенты на основе растительных масел (олеохимические ингредиенты), которые могут использоваться в традиционных составах на водной основе, а также в масляных составах без присадок вместо обычных жидкостей (Skerlos et al. 2008). Кроме того, составы на биологической основе могут обеспечивать снижение расходов на обработку отходов, содержащих стоки СОЖ, и профессиональных рисков для здоровья, связанных с применением СОЖ на базе нефтяных масел (Raynor et al. 2005). Военные США перешли от нефтепродуктов или полученных из нефти материалов, которые часто содержат добавки ХП, к использованию нехлорированного масла канолы, подсолнечного и соевого масла, и было установлено, что альтернативы на растительной основе обеспечивают лучшее рассеивание тепла и производят меньше дыма при выполнении операций механической обработки (ВМС США 2006). Для облегчения перехода к использованию возобновляемых СОЖ на биологической основе АООС США предоставляет руководящие материалы по разработке композиций, на 100% свободных от нефтепродуктов (US EPA 2006).

89. В дополнение к ЭАСМ были разработаны альтернативные методы, включая использование газообразной системы, такой как сверхкритический CO<sub>2</sub>. В сверхкритических условиях CO<sub>2</sub> обладает плотностью и растворимостью жидкости, при этом сжимаемость и вязкость остается как у газа (Skerlos et al. 2008). Хотя газообразные системы могут иметь более низкие показатели по выбросам с точки зрения потенциала глобального потепления, в целом, согласно оценке, воздействие на окружающую среду этих систем ниже, чем в случае жидкостных смазочных систем (Skerlos et al. 2008). Сверхкритический CO<sub>2</sub> можно применять в сочетании с соевым маслом с целью повышения эффективности такого технологического средства по сравнению с использованием каждой альтернативы в отдельности (Clarens et al. 2006). В число других альтернативных процессов входят сухая механическая обработка, при которой отпадает необходимость в применении смазочно-охлаждающей жидкости, и криогенная обработка, в случае которой используются сжиженные газы (Shokrani et al. 2014).

90. Химические альтернативы применению КЦХП в смазочно-охлаждающих жидкостях для металлообработки также включают СЦХП, ДЦХП, серосодержащие соединения (например, диалкилдитиофосфат цинка, сульфированные жирные эфиры, сверхосновные сульфоны кальция), фосфорсодержащие соединения (например, трибутилфосфат, алкилфосфатные эфиры, эфиры фосфорной кислоты, гидрофосфиты), азотсодержащие соединения, хлорированные жирные эфиры и кислоты, граничные кислые эфиры, сложные эфиры (Canada 2009; EC 2002; US EPA 2004; Dover n.d.; SONIVA 2011). В число других потенциальных заменителей входят алканамиды и диизопропиловый олеат (Canada 2009).

91. Техническая пригодность альтернативных химических веществ и процессов зависит от индивидуальных требований конкретного осуществляемого процесса. Имеющиеся данные свидетельствуют о том, что существует достаточное число альтернатив КЦХП для использования в качестве СОЖ; однако они не всегда пригодны для всех видов применений (Canada 2009). Информация о ценах также носит ограниченный характер, но в общем СОЖ – это один из первых видов применения, который должен подлежать регулированию и в котором необходим переход на заменители (RPA 2010). Таким образом, можно сделать вывод, что альтернативы предлагаются на коммерческой основе, являются доступными и используются во многих регионах.

92. Синтетические и полусинтетические смазочные материалы часто разбавляются водой, а не растворителями, являющимися ЛОС, и могут также использоваться в качестве альтернатив (US EPA 2004).

93. На основе информации, собранной в Европе до отказа от применения КЦХП в металлообработке в 2003 году, предполагается, что переходные затраты, обусловленные необходимостью изменения составов (например, в связи с лабораторным тестированием), достигнут порядка 50 000 евро на разработчика состава (BiPRO 2007). Увеличение расходов в



связи с переходом на альтернативы без хлора ожидается в размере около 20%, поскольку реализация перехода требует изменения состава базового масла (BiPRO 2007). Кроме того, затраты на замещение в металлообрабатывающей промышленности зависят от типа замены и могут составлять от 100 евро за тонну СЦХП до 2500 евро за тонну в случае альтернатив без ХП (RPA 2001). Поскольку переход на альтернативы уже состоялся в Канаде, государствах – членах ЕС, Норвегии и Соединенных Штатах, переходные затраты на изменение состава смазочно-охлаждающих жидкостей для металлообработки, как ожидается, будут значительно ниже благодаря опыту, накопленному разработчиками составов, поставляющими продукцию на эти рынки.

### 2.3.3 Альтернативы КЦХП для поливинилхлорида

94. КЦХП при производстве ПВХ используются преимущественно в тех видах применения, в которых требуются умеренные пластифицирующие и огнезащитные свойства при невысокой стоимости (Canada 2009). Анализ альтернатив КЦХП свидетельствует о том, что применение альтернатив во многих случаях позволит улучшить общие технические характеристики продукции ПВХ (например, гибкость и стабильность). Огнеупорных свойств можно добиться за счет использования альтернативных методов, таких как применение изначально огнестойких материалов, создание барьеров воспламеняемости или полное изменение структуры продукта (New York 2013). Несмотря на техническую осуществимость, использование альтернатив КЦХП может повысить затраты на сырье для производителей ПВХ. Выявленные химические альтернативы включают: трикрезилфосфат, СЦХП, ДЦХП, триоксид сурьмы, борат цинка, диизононилфталат, диизодецилфталат, бис(2-этилгексил)фталат, бутилбензилфталат, диизоундецилфталат (Canada 2009). Согласно заявлению Европейского совета производителей винила, КЦХП больше не используется в ПВХ; в месте с тем эта группа не указывает, какие альтернативы были использованы для замены КЦХП в данном виде применения (ECVM 2008).

95. По данным голландского исследования (Van der Gon et al. 2006), оценивается, что совокупные расходы на замену КЦХП в ПВХ в Соединенном Королевстве составят примерно 1000 евро на тонну (включая единовременные расходы и оперативные расходы на весь сектор). В результате использования альтернатив КЦХП могут возникнуть финансовые последствия в связи с изменением состава, повторным утверждением и стоимостью готовой продукции (BiPRO 2007).

### 2.3.4 Альтернативы КЦХП в других видах применения

96. Исторически КЦХП использовались преимущественно в составе смазочно-охлаждающих жидкостей для металлообработки и в ПВХ, однако по мере введения мер регулирования характеристика использования КЦХП изменялась и стала включать другие виды применения, такие как изделия из резины (помимо ПВХ), герметики, адгезивы, краски, покрытия, жировые эмульсии для дубления кож, пластмассы, текстиль и полимерные материалы (RPA 2010; Canada 2009).

#### *Изделия из резины*

97. Из-за присущей резине способности к воспламенению КЦХП используются в качестве антипиренов в разнообразных резиновых продуктах, включая натуральный каучук, бутадиеновый каучук, бутадиен-стирольный каучук, бутадиен-акрилонитрильный каучук, бутадиеновый или изопреновый каучук и этиленпропилендиеновый мономерный эластомер (RPA 2010). В применениях, в которых требуется невоспламеняющийся пластификатор, фосфатные эфиры являются жизнеспособными альтернативами КЦХП (Dick 2001). Другие возможные альтернативы включают алициклические хлорированные соединения, к-декаБДЭ, бис-тетрабромфталимид в качестве источника галогена в сочетании с триоксидом дисурьмы и, возможно, боратные и фосфатные эфиры для снижения длительного горения в режиме тления (Dick 2001). Хотя к-декаБДЭ является технически жизнеспособной альтернативой КЦХП, это вещество не является приемлемой альтернативой, так как КРСОЗ постановил рекомендовать рассмотреть вопрос о включении к-декаБДЭ в Конвенцию. Как уже упоминалось ранее, при выборе альтернативных веществ для замены КЦХП должны учитываться соответствующие выводы региональных и национальных оценок и меры регулирования.

98. Предполагается, что неорганические антипирены, бромированные антипирены и фосфорорганические соединения могут заменить КЦХП в составах резины (RPA 2010). В других исследованиях указываются альтернативные антипиреновые добавки для замены КЦХП в резине, такие как триоксид дисурьмы, гидроксид алюминия, акриловые полимеры и фосфорсодержащие соединения, синтетические и натуральные сложные эфиры, сульфонаты кальция, алкилфосфатные эфиры, сульфированные жирные эфиры, СЦХП, ДЦХП,

крезилдифенилфосфат, тербутилфенилдифенилфосфат и изопропилфенилдифенилфосфат (OSPAR 2006; BiPRO 2007; ECHA 2008).

99. КЦХП могут использоваться в качестве огнезащитных средств в резиновом полотне конвейеров. В 2011 году было подсчитано, что 80% КЦХП, используемых в изделиях из резины, представляли собой антипирены (огнезащитные добавки) в конвейерных лентах (СОНВА 2011), для использования в подземных шахтах, где должны соблюдаться особые требования безопасности (RPA 2010). Наличие КЦХП было подтверждено в монопрокладочных (цельнотканых) конвейерных лентах, называемых также PVG-цельноткаными лентами, у которых цельнотканый текстильный каркас пропитывается ПВХ, а затем покрывается резиновой обкладкой (RPA 2010). Огнеупорных свойств можно добиться за счет использования альтернативных методов, таких как применение изначально огнестойких материалов, создание барьеров воспламеняемости или полное изменение структуры продукта (New York 2013). Имеются альтернативные типы конвейерных лент, такие как ПВХ цельнотканые и хлорпреновые (CR) многослойные ленты, не содержащие КЦХП; однако технические характеристики этих альтернативных типов лент не так высоки, как у транспортерных ПВХ лент с цельнотканым каркасом (RPA 2010). По сравнению с цельнотканой конвейерной ПВХ лентой другие типы лент не имеют столь хорошие рабочие характеристики износостойкости, эксплуатационной надежности, ударопрочности и прочности на разрыв, стабильности кромок и т.д. (RPA 2010). Дополнительная информация о сравнении этих трех типов конвейерных лент приводится в дополнительном информационном документе, сопровождающем настоящую оценку регулирования рисков. Химические альтернативы КЦХП доступны для использования в конвейерных лентах и включают в себя СЦХП и ДЦХП. Информация, собранная в исследовании 2010 года, носит ограниченный характер, однако она указывает на то, что производители переходили на альтернативы, и сообщений о каких-либо негативных последствиях с точки зрения издержек или технической осуществимости не было (RPA 2010).

100. По данным голландского исследования (Van der Gon et al. 2006), оценивается, что совокупные расходы на замену КЦХП в качестве огнезащитного средства в резине в Соединенном Королевстве составят примерно 1000 евро на тонну (включая одновременные расходы и оперативные расходы на весь сектор). В результате использования альтернатив КЦХП могут возникнуть финансовые последствия, обусловленные изменением состава и необходимостью повторного утверждения, что может повлиять на стоимость готовой продукции (BiPRO 2007). Переходные расходы могут быть слишком высокими для трудновоспламеняющихся конвейерных лент, учитывая, что потребности в научных исследованиях и требования к испытаниям могут быть более сложными, чем в других видах применения вследствие требований безопасности, действующих при производстве подземных горных работ (BiPRO 2007).

#### ***Герметики и адгезивы***

101. Что касается герметиков и адгезивов, то КЦХП используются в качестве пластификаторов и в некоторых случаях в качестве антипиренов в полисульфидных и полиуретановых композициях, а также в акриловых и бутиловых герметиках (RPA 2010). Как правило, альтернативы КЦХП в случае герметиков – это различные фосфатные эфиры (ЕС 2002). Фталевые эфиры и фосфорные эфиры использовались в качестве пластификаторов для герметиков (Takahashi et al. 1974). В частности, в полисульфидных герметиках фталевые эфиры (например, изооктилбензилфталат, бензилбутилфталат, 1-изобутиратбензилфталат, диизоундецилфталат, ди-2-этилгексилфталат), фосфатные эфиры, гликолатные эфиры, 2,2,4-триметил-1,3-пентандиол, ди-2-этилгексиладипат, гидрогенизированные терфенилы и алкильные эфиры сульфоновой кислоты фенолов и/или крезолов могут быть использованы в качестве пластификаторов (Special Chem 2003; Wyruch 2004; 2007; BiPro Mittal & Pizzi 2009). Ряд исследований позволил выявить СЦХП и ДЦХП для использования в качестве альтернатив КЦХП в герметизирующих и адгезивных продуктах (BiPro 2007, ECHA 2008; Канада 2009; McBride 2010). В то время как упомянутые выше альтернативы являются подходящими пластификаторами для полисульфидов, дипропиленгликольдибензоат представляет собой подходящее вещество для полиуретановых композиций (McBride 2010).

102. Имеются альтернативные виды герметиков и адгезивов, в составе которых КЦХП не используются в качестве пластификатора. Силиконовые герметики не содержат КЦХП, так как в качестве пластификатора используются полидиметилсилоксаны, и являются технически осуществимыми альтернативами применению полисульфидных продуктов. По данным Отдела по вопросам веществ, почвенных ресурсов и биотехнологий Швейцарского федерального управления по окружающей среде, на силиконовые продукты приходится наибольшая доля

рынка герметизирующих и адгезивных материалов (Swiss Federal Office 2008). У силиконов рабочие характеристики лучше, чем у полисульфидных вариантов, с точки зрения восстановления после напряжения, стойкости к УФ-излучению, скорости отверждения и способности к выдавливанию при низких температурах, однако они могут иметь не столь хорошие характеристики окрашиваемости, цветовой палитры, устойчивости к гидролизу (Special Chem 2003). Уретановые герметики, не содержащие КЦХП, также являются жизнеспособными альтернативами полисульфидным продуктам и в целом имеют лучшие рабочие характеристики, за исключением их способности к образованию пузырьков (Special Chem 2003). Информация, собранная в исследовании 2010 года, указывает на то, что производители перешли на альтернативные пластификаторы, такие как СЦХП, или на герметики, которые обычно не содержат КЦХП (например, силиконы) (RPA 2010).

103. Что касается КЦХП, содержащихся в изоляционных материалах плотин, то можно утверждать, что антипирен не требуется и КЦХП не могут играть критически важную роль в формировании эксплуатационных характеристик продукта; вместе с тем, если КЦХП действуют в качестве пластификатора в этом виде применения, эти вещества могут быть замещены пластификаторами с высокой молекулярной массой, обладающими меньшей способностью высвобождения из отвержденного полимера (Denmark 2014).

104. По данным голландского исследования (Van der Gon et al. 2006), оценивается, что совокупные расходы на замещение КЦХП в герметиках и адгезивах в Соединенном Королевстве составят примерно 1000 евро на тонну (включая единовременные расходы и оперативные расходы на весь сектор). Сообщается, что некоторым производителям потребуется до двух лет для поиска и тестирования альтернатив и что стоимость для конечных пользователей может возрасти на 5%; вместе с тем сообщения от других компаний об очевидном ухудшении рабочих характеристик или увеличении стоимости не поступали (BiPRO 2007).

#### ***Краски и покрытия***

105. КЦХП применяются в хлоркаучуковых и акриловых защитных покрытиях и вспучивающихся огнестойких красках. Типичные виды применения включают краски для дорожной разметки, антикоррозийные покрытия для металлических поверхностей, покрытия для плавательных бассейнов, декоративные краски для внутренних и наружных поверхностей, а также грунтовки для полисульфидных герметиков, предназначенных для герметизации деформационных швов (RPA 2010). СЦХП и ДЦХП определяются как потенциальные альтернативы КЦХП в покрытиях и красках (BiPro 2007; ЕСНА 2008; RPA 2010). В этих видах применения к альтернативным пластификаторам относятся фталевые эфиры, полиакриловые эфиры и диизобутират и к альтернативным антипиренам – фосфор- и борсодержащие соединения (RPA 2010; ЕСНА 2008; СОНВА 2011). Следует отметить, что техническая и экономическая обоснованность некоторых из этих предлагаемых альтернатив остается неясной (ЕСНА 2008). В случае красок для дорожной разметки используются термопластичные продукты (не содержащие КЦХП), а не лакокрасочные материалы, поскольку термопластичные продукты обеспечивают повышенную долговечность. Эти альтернативные продукты широко доступны и используются в Северной Европе, Соединенном Королевстве и в большинстве скандинавских стран (RPA 2010). Информация, собранная в исследовании 2010 года, указывает на то, что компании могут продолжать использовать покрытия и краски, содержащие КЦХП, однако альтернативы имеются (RPA 2010). В этом же исследовании сообщается об озабоченности, которую компании выразили по поводу доступности, стоимости и технической осуществимости.

106. По данным голландского исследования (Van der Gon et al. 2006), оценивается, что совокупные расходы на замену КЦХП в красках и покрытиях в Соединенном Королевстве составят приблизительно 1000 евро на тонну (включая единовременные расходы и оперативные расходы на весь сектор). Предполагается (с высокой степенью неопределенности), что это может привести к увеличению стоимости акриловой краски на 7% (BiPRO 2007).

#### ***Текстильное производство***

107. В текстильной промышленности КЦХП используются в качестве антипирена в одной нише применения для обеспечения огнестойкого, водонепроницаемого и противогнилостного покрытия тяжелых текстильных изделий, таких как военные палатки (RPA 2010). Для использования вместо КЦХП доступны альтернативные антипиреновые вещества. Триоксид сурьмы в сочетании с галогенированными антипиреновыми веществами может использоваться для повышения огнестойкости текстильных материалов, таких как шерсть, хлопок, полиэфирное волокно, полиамидные волокна и их смеси (обивочные ткани и материалы для

теплоизоляции крыши) (PFA 2003). Бромированные антипирены, такие как к-декаБДЭ, гексабромциклододекан и 1,2-бис(2,4,6-трибромфенокси)этан, могут использоваться с триоксидом сурьмы для обеспечения огнестойкости полиэфирных и целлюлозных волокон, модакриловых волокон, нетканых материалов для обивки, драпировок и текстильных покрытий (PFA 2003). Фосфорорганические соединения, такие как трис(изопропилфенил)фосфат, пригодны для применения в случае целлюлозных, нейлоновых и полиэфирных волокон (для обивочной ткани, одежды, гибких воздуховодов) (PFA 2003). Информация, собранная в исследовании 2010 года, указывает на то, что компании завершили переход на альтернативные антипирены в текстильной промышленности несколько лет назад, и никаких проблем отмечено не было (RPA 2010).

108. Хотя гексабромциклододекан является технически жизнеспособной альтернативой КЦХП, это вещество не является приемлемой альтернативой, так как оно включено в приложение А к Конвенции (без исключения для использования в текстильной промышленности). Точно так же к-декаБДЭ является технически возможной альтернативой, однако КРСОЗ постановил рекомендовать рассмотреть вопрос о включении к-декаБДЭ в перечень Конвенции на восьмой Конференции Сторон. Как уже упоминалось ранее, при выборе альтернативных веществ для замены КЦХП должны учитываться соответствующие выводы региональных и национальных оценок и меры регулирования.

109. По данным голландского исследования (Van der Gon et al. 2006), оценивается, что совокупные расходы на замену КЦХП в текстильной промышленности в Соединенном Королевстве составят примерно 1000 евро на тонну (включая единовременные расходы и оперативные расходы на весь сектор).

#### ***Кожевенные изделия***

110. В кожевенной промышленности КЦХП использовались в качестве недорогих наполнителей в жировых эмульсиях, и они не считаются важными в обработке кож (УК 1997). В хельсинкском докладе отмечается, что в странах ЕС использование КЦХП в кожевенной промышленности было замещено натуральными маслами животного и растительного происхождения (ЕС 2002). Потенциальные альтернативы включают нитроалканы, алкилфосфатные эфиры и эфиры сульфированных жирных кислот (US EPA 2009).

111. С учетом того, что КЦХП не считаются важными в обработке кож и что Канада, государства – члены ЕС, Норвегия и Соединенные Штаты отказались от использования КЦХП в этом виде применения, никаких финансовых последствий не ожидается в результате отказа от КЦХП в данном конкретном применении (BiPRO 2007).

### **2.3.5 Резюме информации об альтернативах**

112. В предыдущих разделах предоставлен краткий обзор альтернативных химических веществ и процессов, которые были определены как потенциальные заменители для КЦХП и продуктов, содержащих КЦХП. Дополнительная информация об альтернативах приводится в дополнительном информационном документе, сопровождающем настоящую оценку регулирования рисков (UNEP/POPS/POPRC.12/INF/7).

113. Было показано, что технически осуществимые альтернативы коммерчески доступны для всех известных видов применения КЦХП. В частности, уже в течение ряда лет действует отказ от многих видов применения КЦХП в Канаде, государствах – членах ЕС, Норвегии и Соединенных Штатах. В последнее время наблюдается сокращение потребления КЦХП для изготовления конвейерных лент, а также изоляционных материалов плотин, что указывает на то, что технически осуществимые альтернативы существуют, доступны и предлагаются (Denmark 2014). Кроме того, оставшиеся виды применения КЦХП в резиновом полотне конвейеров и изоляционных материалах плотин были заменены жизнеспособными альтернативами в странах ЕС (ЕС 2015).

114. Ожидается, что производители КЦХП и хлорированных заменителей столкнутся с потерями, которые трудно оценить количественно и могут составить порядка 10-20 млн. евро (BiPRO 2007). Кроме того, ожидается, что эти потери будут компенсированы соответствующими выгодами, которые получают производители альтернативных веществ (например, СЦХП, ДЦХП и других заменителей) (BiPRO 2007). Предполагается, что эти расходы могут не отражать опыт развивающихся стран, так как информация отсутствует. В целом, можно сделать вывод о том, что воздействие на химическую промышленность характеризуется переходом от КЦХП к заменителям и что выгоды для производителей заменителей компенсируют потери, связанные с КЦХП (BiPRO 2007).

115. В двух информационных источниках (ЕСНА 2008; RPA 2010) отмечается, что техническая осуществимость некоторых альтернатив для красок и покрытий остается неясной. В обоих исследованиях также указывается, что возможно увеличение стоимости производства и использования альтернатив КЦХП (ЕСНА 2008; RPA 2010). Ожидается, что фактический эффект от перехода на альтернативные химические вещества и процессы будет различаться в каждом отдельном случае, и, вероятно, его трудно прогнозировать при отсутствии достаточного объема информации о рынках и затратах (ViPRO 2007). Имеющаяся информация свидетельствует о том, что замещение ведется и что альтернативы являются технически осуществимыми и широко доступными для всех видов применения (в том числе для красок и покрытий).

## **2.4 Резюме информации о последствиях для общества, связанных с осуществлением возможных мер регулирования**

### **2.4.1 Здравоохранение, включая общественное здравоохранение, санитарии окружающей среды и гигиену труда**

116. В характеристике рисков приводится документально подтвержденная информация о возможных проблемах для здоровья человека и окружающей среды, связанных с КЦХП, и сообщается, что эти вещества обладают высокой токсичностью для водных организмов. КЦХП могут оказывать токсикологическое воздействие на печень, систему выработки гормонов щитовидной железой и почки, например, вызывая индукцию печеночных ферментов и гиперреактивность щитовидной железы, что в долгосрочной перспективе может привести к канцерогенности в этих органах. КЦХП также классифицируются как вещества, предположительно вызывающие рак, и они включены в список категории 1 эндокринных разрушителей с точки зрения здоровья человека согласно ранее принятым предварительным критериям приоритизации потенциальных веществ, вызывающих эндокринные нарушения (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Воздействие КЦХП на человека в основном обусловлено потреблением пищевых продуктов, и, возможно, некоторое воздействие происходит в результате вдыхания и контакта с кожей.

117. Включение КЦХП в Конвенцию обеспечит выгоды в плане охраны здоровья человека и окружающей среды в результате ликвидации или сокращения выбросов в окружающую среду и, таким образом, уменьшения воздействия на человека и окружающую среду. Включение КЦХП в приложение А к Конвенции без конкретных исключений обеспечит достижение наибольших выгод; вместе с тем можно рассмотреть включение конкретных исключений или включение в приложение В с целью охвата любых важнейших выявленных видов применения. Чтобы вид применения можно было считать важнейшим, должно быть показано, что данный вид применения будет обеспечивать выгоды для общества, которые оправдывают продолжающееся применение вещества, являющегося СОЗ. Принимая во внимание, что некоторые страны отказались от применения КЦХП, их включение в приложение В с указанием приемлемых целей и конкретных исключений может привести к негативным последствиям для здоровья человека и окружающей среды в результате замедления или обращения вспять процесса отказа от КЦХП. При таком включении будет допускаться продолжение выбросов КЦХП в течение определенного времени с обеспечением более низкого уровня охраны здоровья человека и окружающей среды по сравнению с включением в приложение А без конкретных исключений.

118. Осуществление мер регулирования для ограничения непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП обеспечит получение дополнительных выгод в отношении охраны здоровья человека и окружающей среды благодаря сокращению загрязнения продуктов и изделий являющимися КЦХП веществами в результате производства и использования других смесей ХП. Таким образом будет достигнуто дальнейшее сокращение потенциальных выбросов КЦХП и последующего воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Это может обеспечить существенную выгоду, так как СЦХП и другие смеси ХП являются известными альтернативами КЦХП, и их производство, как ожидается, будет возрастать по мере отказа от КЦХП в глобальном масштабе.

### **2.4.2 Сельское хозяйство, включая аквакультуру и лесоводство**

119. Ликвидация КЦХП весьма благотворно повлияет на сельское хозяйство, а также здоровье человека и дикой природы вследствие прекращения дальнейшего рассеивания СОЗ в почве. Включение конкретных исключений или приемлемых целей для КЦХП, как ожидается, приведет к некоторой выгоде, так как применение КЦХП будет ограничиваться. Загрязнение сельскохозяйственных угодий КЦХП может происходить в результате внесения в почву осадка сточных вод. Внесение осадка сточных вод в почву сельскохозяйственных угодий является

способом удаления осадка сточных вод, позволяющим в то же время использовать необходимые растениям питательные и органические вещества для сельскохозяйственных целей. Как указывалось выше, эта практика может способствовать рассеянию или перераспределению КЦХП в окружающей среде. Она может также вносить вклад в воздействие на человека и окружающую среду вследствие попадания органических загрязнителей, таких как КЦХП, в осадок сточных вод. Ожидается, что меры регулирования, направленные на ликвидацию или ограничение производства, применения и последующего попадания КЦХП в изделия, приведут к снижению уровней КЦХП в осадке сточных вод.

#### 2.4.3 Биота

120. В характеристике рисков указывается, что КЦХП были обнаружены в самых разнообразных пробах окружающей среды (воздухе, отложениях, воде, сточных водах, осадке сточных вод, у рыб, птиц, наземных и морских млекопитающих) в таких удаленных районах, как Арктика и Антарктика (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Кроме того, все имеющиеся практические (лабораторные и полевые) и моделируемые данные указывают на то, что КЦХП могут накапливаться в биоте. В некоторых пищевых сетях, в том числе в Арктике, выявлено наличие биомагнификации и потенциала трофического переноса КЦХП, о чем свидетельствуют высокие концентрации КЦХП в организмах высших трофических уровней, особенно у морских млекопитающих и в пресноводной биоте (например, у белух, кольчатых нерп и различных видов рыб). В характеристике рисков указывается, что КЦХП являются стойкими веществами, присутствующими в осадках, и они особенно токсичны для водных беспозвоночных. Ввиду того, что беспозвоночные играют ключевую роль в водных экосистемах, вызывают озабоченность измеренные концентрации КЦХП и потенциальные последствия их токсического воздействия на беспозвоночных, обитающих в осадочных отложениях, и прочих беспозвоночных. Было выяснено, что биоаккумуляция КЦХП пресноводными и морскими рыбами также вызывает серьезную озабоченность ввиду последствий, выявленных у рыб при низких уровнях концентраций.

121. Осуществление мер регулирования, направленных на прекращение или ограничение производства и применение КЦХП, окажет положительное воздействие на биоту в результате удаления в конечном итоге стойкого токсичного вещества, биоаккумуляция которого происходит в пищевой цепи и которое оказывает неблагоприятное воздействие. Меры регулирования, являющиеся более ограничительными, например включение в приложение А без конкретных исключений, принесут максимальную пользу. Ввиду переноса КЦХП в окружающей среде на большие расстояния меры регулирования, допускающие продолжение их производства и применения, не могут обеспечить адекватную защиту биоты, в том числе организмов, обитающих в таких отдаленных регионах, как Арктика.

#### 2.4.4 Экономические аспекты и социальные издержки

122. Информация, представленная большинством Сторон и наблюдателей, не указывает на то, что можно ожидать возникновения негативных экономических последствий в случае включения КЦХП в Конвенцию, за исключением Китая и Российской Федерации. Китай и Российская Федерация сообщают, что включение КЦХП, как ожидается, приведет к росту издержек и негативным последствиям для промышленного производства хлорированных парафинов, а также для производителей сырья и предприятий вторичных отраслей промышленности (информация, представленная Китаем согласно приложению F в 2015 году; информация, представленная Российской Федерацией в апреле 2016 года). Кроме того, Китай указывает на то, что включение КЦХП может привести к увеличению управленческих расходов и издержек потребителя, а также может заставить соответствующие предприятия прекратить производство и уволить работников (информация, представленная Китаем согласно приложению F в 2015 году). Вместе с тем количественные данные отсутствуют. Кроме того, не было представлено информации относительно экономических выгод, ожидаемых в случае этих производственных альтернатив использованию КЦХП.

123. Информация, представленная Нидерландами, показывает, что уровень цен на КЦХП снижался с конца 1990-х годов (РПА 2010); вместе с тем Европейское химическое агентство (ЕХА) указывает, что стоимость КЦХП растет в последние годы в связи с сокращением рынка этих химических веществ (ЕСНА 2008). Кроме того, важно учитывать влияние цен на нефть на стоимость парафиновых фракций (например, сырья), необходимых для производства КЦХП (Yan 2008).

124. Как видно из вышеизложенного, технически обоснованные альтернативные химические вещества и методы являются коммерчески доступными для всех видов применения и используются в целях поэтапного отказа от КЦХП. Кроме того, имеются разумные основания

полагать, что производители КЦХП уже переоборудовали или переоборудуют свои предприятия для производства СЦХП и ДЦХП (РРА 2010). Ввиду того, что законодательные нормы приняты в таких странах, как Канада, государства – члены ЕС и Норвегия, можно предположить, что это привело к соответствующей конверсии мощностей по производству КЦХП и расходы уже были понесены изготовителями. Об отрицательных экономических последствиях этого перехода указанные Стороны не сообщают. Ожидается, что использование альтернативных веществ (например, СЦХП и ДЦХП) приведет к некоторым связанным с распределением последствиям во всей цепи поставок (РРА 2010).

125. Новая информация о финансовых последствиях для промышленности и потребителей отсутствует. Вместе с тем имеется оценка затрат, выполненная в 2007 году в качестве вклада в досье по варианту регулирования КЦХП в рамках КТЗВБР. Ожидается, что производители КЦХП и хлорированных заменителей столкнутся с потерями, которые трудно оценить количественно и которые могут составить порядка 10-20 миллионов евро (BiPRO 2007). Кроме того, ожидается, что эти потери будут компенсированы соответствующими выгодами, которые получают производители СЦХП, ДЦХП и других заменителей (BiPRO 2007). В целом, можно сделать вывод о том, что влияние на химическую промышленность характеризуется переходом от КЦХП к заменителям и что выгоды для производителей заменителей компенсируют потери, связанные с КЦХП (BiPRO 2007). Ввиду того, что в результате любого включения в Конвенцию, как ожидается, будет производиться замещение, в разделе 2.3 предоставлена информация о финансовых последствиях перехода на альтернативы применительно к каждому виду применения КЦХП.

126. Включение КЦХП в приложение А или В, скорее всего, приведет к сокращению рынка КЦХП, что может вызвать рост цен на эти вещества, а также сформирует повышенный спрос на альтернативы КЦХП, обеспечивая тем самым экономическую выгоду. Провести количественную оценку экономических последствий запрещения или ограничения производства и применения КЦХП не представляется возможным. Кроме того, при включении в Конвенцию предполагается достижение выгод для общества, не поддающихся количественному определению. Выгоды для общества, как ожидается, будут включать снижение воздействия на здоровье человека и сокращение загрязнения окружающей среды в результате воздействия и выбросов КЦХП (информация, представленная МСЛС/АКАТ согласно приложению F в 2015 году).

127. Больших социальных издержек, связанных с ликвидацией КЦХП, не должно быть, так как более безопасные продукты и виды деятельности широко доступны (информация, представленная МСЛС/АКАТ согласно приложению F в 2015 году). Это подтверждается также числом Сторон, которые ввели в действие меры регулирования и не сообщили о негативных экономических последствиях.

128. Информация о потенциальных экономических последствиях включения КЦХП в Конвенцию и мер регулирования, направленных на устранение непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП, отсутствует. Если будут необходимы дополнительные расходы, то ожидается, что они будут покрываться производителями парафинового сырья, используемого для производства других смесей ХП, таких как СЦХП. Включение в Конвенцию может привести к тому, что Сторонам необходимо будет принимать меры по ограничению концентрации КЦХП в других смесях ХП. Для обеспечения стабильных производственных показателей в условиях действия такого ограничения производителям, возможно, потребуются разработать и внедрить наилучшие имеющиеся методы и наилучшие виды природоохранной деятельности.

#### **2.4.5 Прогресс в направлении достижения цели устойчивого развития**

129. Согласно данным МСЛС/АКАТ, ликвидация КЦХП соответствует принятому в 2006 году Стратегическому подходу к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ), утвержденному на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию (2002 год). СПМРХВ обеспечивает необходимую связь между вопросами химической безопасности, устойчивого развития и борьбы с нищетой. Глобальный план действий СПМРХВ содержит конкретные меры поддержки действий по сокращению рисков, включая первоочередное внедрение безопасных и эффективных альтернатив стойким, способным к биоаккумуляции и токсичным веществам (информация, представленная МСЛС/АКАТ согласно приложению F в 2015 году).

## 2.5 Прочие соображения

### 2.5.1 Доступ к информации и просвещение общественности

130. В Австралии на сайте Национальной программы уведомления и оценки в отношении промышленных химикатов (НИКНАС) публикуется информация по оценке рисков, стратегии управления рисками и мерам регулирования рисков, которые были рекомендованы в отношении КЦХП (<https://www.nicnas.gov.au/>).
131. В Румынии информация о КЦХП представлена на веб-сайте Министерства охраны окружающей среды, водных и лесных ресурсов (<http://www.mmediu.ro/>) и на веб-сайте Национального агентства по охране окружающей среды (<http://www.anpm.ro/>).
132. Агентство по охране окружающей среды Соединенных Штатов (АООС США) публикует на своем веб-сайте информацию по вопросам оценки и регулирования КЦХП (<http://www.epa.gov/assessing-and-managing-chemicals-under-tsca/short-chain-chlorinated-paraffins>).
133. Канада публикует информацию по оценке рисков, стратегии управления рисками и мерам регулирования рисков, которые были осуществлены в отношении КЦХП (<http://www.ec.gc.ca/toxiques-toxics/Default.asp?lang=En&n=148DE7B6-1>).
134. В ЕС информация о химических веществах доступна на веб-сайте Европейского химического агентства (ЕХА) (<http://echa.europa.eu/>). С подробной информацией о КЦХП можно ознакомиться по адресу: <http://echa.europa.eu/documents/10162/2edcfedb-ec53-4754-8598-e787a8ff7a58>.

### 2.5.2 Состояние потенциала в области мер контроля и мониторинга

135. В Норвегии осуществляется экологический мониторинг КЦХП, в том числе в прибрежных водах, атмосферном воздухе, осадках и биоте. Ежегодные отчеты о мониторинге доступны по адресу: <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/>. Инспекционная и правоприменительная деятельность, осуществленная в период с 2011 по 2015 год, позволила выявить содержание КЦХП, превышающее допустимые уровни, в продуктах на норвежском рынке, в том числе в различных изделиях для детей, таких как куртки, наклейки, пеналы и кроссовки. Большинство протестированных изделий были признаны безопасными, однако при этом были выявлены товары с содержанием КЦХП, превышающим допустимые уровни в пределах от 0,16 до 10,7% (информация, представленная Норвегией согласно приложению F в 2015 году).
136. Вследствие того, что КЦХП включены в регламент ЕС по СОЗ 850/2004, в Германии региональные и местные органы осуществляют регулярный мониторинг (информация, представленная Германией согласно приложению F в 2015 году). В 2014 году в рамках мероприятий по обеспечению соблюдения запрета на применение КЦХП власти города Гамбург отобрали образцы 84 пластмассовых изделий, включая электронику, игрушки, предметы домашнего обихода, инструменты, плавательные приспособления и принадлежности, велосипедные шорты и спортивные товары. В 19 из этих изделий были обнаружены КЦХП, и соответственно были предприняты последующие меры; подробная информация об этом доступна на сайте <http://www.hamburg.de/projekte/4449872/marktueberwachung-sscp-in-kunststoffprodukten/>.
137. В Швеции в рамках программы мониторинга воздушной среды с 2009 года проводится мониторинг КЦХП в атмосферном воздухе и отложениях. Начиная с 2004 года на девяти водоочистных станциях Швеции на годовой основе проводится мониторинг КЦХП в осадке этих станций. В 2007 и 2010 годах были произведены замеры КЦХП у окуня и арктического гольца в шведских озерах. Информация доступна по адресу: [http://www.nrm.se/download/18.551d33ba13a8a19ad04264a/13\\_2012+Limniska2012.pdf](http://www.nrm.se/download/18.551d33ba13a8a19ad04264a/13_2012+Limniska2012.pdf).
138. Шведское агентство по химическим веществам протестировало 62 изделия и обнаружило, что в 16 изделиях содержались КЦХП в высоких концентрациях; кроме того, в 11 других товарах были выявлены низкие концентрации КЦХП, которые могут быть результатом загрязнения во время процесса изготовления или доставки (информация, представленная Швецией согласно приложению F в 2015 году); <http://www.kemi.se/en/news-from-the-swedish-chemicals-agency/2014/half-of-the-plastic-products-contained-hazardous-substances/>). КЦХП были обнаружены в электротехнической продукции, игрушках, детских товарах, тренировочных перчатках, пластиковых мешках, товарах для ванной комнаты, спортивном инвентаре, садовом оборудовании и офисных товарах. В результате причастные к этому компании отозвали эти продукты со шведского рынка. Дополнительная информация о



товарах в ЕС, содержащих КЦХП, приводится в базе данных Rapex (<http://ec.europa.eu/consumers/archive/safety/rapex/>).

139. В Канаде мониторинг окружающей среды и биоты используется для оценки эффективности мер по управлению рисками и для измерения прогресса на пути к ликвидации КЦХП в окружающей среде Канады. Кроме того, природоохранный мониторинг КЦХП осуществляется в рамках Северной программы по загрязняющим веществам, которая была учреждена в 1991 году в ответ на опасения по поводу воздействия на человека повышенных уровней содержания загрязняющих веществ у видов дикой природы, которые являются важными составляющими традиционных диет коренных северных народов (NCP 2013). Сводные отчеты публикуются на ежегодной основе, и последний отчет доступен по адресу: <http://pubs.aina.ucalgary.ca/ncp/Synopsis20142015.pdf>. Дополнительная информация доступна по адресу: <https://www.aadnc-aandc.gc.ca/eng/1100100035611/1100100035612>.

### 3. Обобщение информации

#### 3.1 Резюме информации, содержащейся в характеристике рисков

140. На своем одиннадцатом совещании в 2015 году Комитет по рассмотрению СОЗ принял характеристику рисков и постановил, что короткоцепные хлорированные парафины в результате их переноса в окружающей среде на большие расстояния могут вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе.

141. КЦХП проявляют себя как стойкие вещества в отложениях, их содержание замерялось в отложениях в таких отдаленных местах, как озера арктических районов. Особо токсичны КЦХП для водных беспозвоночных, играющих ключевую роль в водных экосистемах; поэтому вызывают озабоченность измеренные концентрации КЦХП и потенциальные последствия их токсического воздействия на беспозвоночных, обитающих в осадочных отложениях, и прочих беспозвоночных. Биоаккумуляция КЦХП пресноводными и морскими рыбами также вызывает серьезную обеспокоенность ввиду последствий, выявленных у рыб при низких концентрациях.

142. Хотя концентрации в воде удаленных районов невелики, наличие КЦХП в арктической биоте отмечается на уровнях, сопоставимых с известными СОЗ, что указывает на широкое распространение загрязнения, и было показано, что происходит их биомагнификация в арктических пищевых цепях. В частности, КЦХП присутствуют в земной и морской биоте арктических районов, которые в свою очередь служат пищей для коренного населения Севера. Воздействие КЦХП на человека в основном обусловлено потреблением пищевых продуктов, и, возможно, некоторое воздействие происходит в результате вдыхания и контакта с кожей. КЦХП находят в материнском молоке женщин, живущих в средних и арктических широтах. Кроме того, одновременное воздействие КЦХП, других хлорированных парафинов, обладающих аналогичными механизмами действия, и СОЗ может увеличивать риски из-за токсического взаимодействия.

#### 3.2 Резюме информации, содержащейся в оценке регулирования рисков

143. Во всем мире производство КЦХП сократилось благодаря тому, что государства ввели меры регулирования (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). КЦХП производятся в Бразилии, и импортируются Албанией, Австралией, Республикой Корея, Хорватией, Аргентиной, Доминиканской Республикой, Эквадором и Мексикой. Никакая другая информация о производстве не была получена из приложения F или во время поиска в литературе. Хотя в прошлом наблюдалось широкое применение КЦХП, в последние годы отмечено сокращение объемов их применения в некоторых странах. В последнее время выросли объемы производства смесей ХП, содержащих в своем составе КЦХП.

144. КЦХП использовались и продолжают использоваться главным образом при металлообработке и в поливинилхлоридных (ПВХ) пластмассах. Другие указанные виды применения включают использование в качестве пластификаторов и антипиренов в красках, адгезивах и герметиках, жировых эмульсиях для дубления кожи, пластмассах, резине, текстиле и полимерных материалах (UNEP/POPS/POPRC.11/10/Add.2). Использование КЦХП варьируется в зависимости от конкретных стран и регионов. Инспекционная и правоприменительная деятельность, осуществленная в Австрии, Германии, Норвегии и Швеции, где КЦХП запрещены, позволила выявить сохраняющееся присутствие КЦХП в изделиях.

145. КЦХП являются объектом пристального внимания в связи с их воздействием на здоровье человека и окружающую среду, и в ответ были предложены и осуществлены меры регулирования в отношении КЦХП в Албании, государствах – членах ЕС, Канаде, Норвегии и Соединенных Штатах. В этих странах альтернативные химические вещества и процессы были использованы для замены КЦХП во всех видах применения, что свидетельствует о том, что альтернативы являются технически осуществимыми и широко доступными для всех видов применения.

146. Имеющаяся информация показывает, что технически осуществимые альтернативы коммерчески доступны для всех известных видов применения КЦХП. Информация об экономической осуществимости и доступности этих альтернатив в развивающихся странах отсутствует. В течение ряда лет действует отказ от многих видов применения КЦХП в Канаде, государствах – членах ЕС, Норвегии и Соединенных Штатах. Совсем недавно в странах ЕС оставшиеся виды применения КЦХП в изготовлении резинового полотна конвейеров и изоляционных материалах плотин были замещены жизнеспособными альтернативами (ЕС 2015). Кроме того, наблюдается сокращение объемов использования КЦХП для изготовления конвейерных лент, а также изоляционных материалов плотин, что указывает на то, что технически осуществимые альтернативы существуют, доступны и предлагаются в ЕС (Denmark 2014).

147. В двух информационных источниках (ЕСНА 2008; RPA 2010) отмечается, что техническая осуществимость альтернатив для красок и покрытий остается неясной. В обоих исследованиях также указывается на возможное увеличение стоимости производства альтернатив КЦХП и затрат, связанных с их использованием. Ожидается, что фактический эффект от перехода на альтернативные химические вещества и процессы будет различаться в каждом отдельном случае, и, вероятно, его трудно прогнозировать при отсутствии достаточного объема информации о рынках и затратах (BiPRO 2007). Учитывая отсутствие сообщений о негативных экономических последствиях, поступивших от Сторон, которые успешно ввели запрет на применение КЦХП (Канада, государства – члены ЕС и Норвегия), или от государств, в которых КЦХП больше не применяются (Соединенные Штаты), можно сделать вывод о том, что замещение осуществляется, подтверждая то, что альтернативы технически осуществимы и широко доступны для всех видов применения (включая краски и покрытия).

148. Информация, представленная большинством Сторон и наблюдателей, не указывает на то, что можно ожидать возникновения негативных экономических последствий в случае включения КЦХП в Конвенцию, за исключением Китая и Российской Федерации. Китай и Российская Федерация указывают, что включение КЦХП, как ожидается, приведет к росту издержек и негативным последствиям для промышленного производства хлорированных парафинов, а также для производителей сырья и предприятий вторичных отраслей промышленности (информация, представленная Китаем согласно приложению F в 2015 году; информация, представленная Российской Федерацией в апреле 2016 года). Кроме того, Китай указывает на то, что включение КЦХП может привести к увеличению управленческих расходов и издержек потребителя, а также может заставить соответствующие предприятия прекратить производство и уволить работников (информация, представленная Китаем согласно приложению F в 2015 году). Вместе с тем количественные данные в этом отношении отсутствуют. Кроме того, не было представлено информации относительно экономических выгод, ожидаемых в случае этих производственных альтернатив использованию КЦХП.

149. Ни одна из Сторон и ни один из наблюдателей не представили информацию, предлагающую или обосновывающую необходимость регистрации конкретного исключения или приемлемой цели при включении КЦХП в Конвенцию. Можно рассмотреть принятие конкретного исключения для оказания Сторонам поддержки в их переходе на альтернативные вещества; однако ни одна из Сторон не определила конкретного применения, в котором требуется гибкость в осуществлении рекомендуемой меры регулирования.

150. Включение КЦХП в Конвенцию, как ожидается, приведет к получению выгод применительно к охране здоровья человека, окружающей среды, сельскому хозяйству и биоте. Количественную оценку выгод, получаемых при отказе от или ограничении применения КЦХП, провести не представляется возможным; вместе с тем их можно считать значительными, если учесть издержки, связанные с серьезными неблагоприятными последствиями для здоровья человека и окружающей среды, которые, вероятно, будут возникать в результате продолжения производства и применения КЦХП.

### 3.3 Возможные меры регулирования рисков

151. В соответствии с решением КРСОЗ-11/3 в отношении КЦХП требуется принятие мер в глобальном масштабе. Включение КЦХП в приложение А можно рассматривать в качестве наиболее эффективной меры регулирования, принимаемой в отношении преднамеренного производства и использования с учетом свойств КЦХП как СОЗ и их международного производства и использования. Что касается непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП, то включение в Конвенцию также повлияет на сокращение объемов КЦХП. Предлагаемые варианты возможных мер регулирования подробно рассматриваются в разделе 2.1.

#### ***Преднамеренное производство и применение – предпочтительный вариант***

##### *Приложение А без конкретных исключений*

152. С точки зрения охраны здоровья человека и окружающей среды предпочтительным вариантом является включение КЦХП в приложение А, которое послужит четким сигналом, указывающим на то, что производство и использование этого вещества, являющегося СОЗ, должно быть прекращено. Такое включение позволит ликвидировать производство и использование и приведет к значительному сокращению выбросов вскоре после вступления в силу мер регулирования. Кроме того, это включение позволит устранить появление КЦХП в новых изделиях. Включение КЦХП в Конвенцию может иметь последствия для Сторон, еще не приступивших к отказу от использования КЦХП и переходу к альтернативным веществам. Вместе с тем данные, полученные от стран, которые уже отказались от КЦХП, позволяют предположить, что связанный с отказом от КЦХП переход имел ограниченные негативные экономические последствия для общества в целом и что последствия для промышленности в основном связаны с распределением.

153. Тот факт, что некоторые страны уже заменили КЦХП альтернативными химическими веществами и процессами во всех видах применения, указывает на то, что полное запрещение их производства и использования технически осуществимо. Запрещение производства и использования КЦХП позволит сократить и в конечном счете ликвидировать выбросы КЦХП в окружающую среду (в течение длительного периода времени, учитывая нынешние выбросы из находящихся в пользовании изделий).

#### ***Преднамеренное производство и применение – альтернативные варианты для включения в перечень***

##### *Приложение А с конкретными исключениями*

154. Поскольку не имеется никакой информации, характерной для развивающихся стран в отношении экономической осуществимости, стоимости, наличия и доступности альтернатив и альтернативных методов, могут оказаться необходимыми конкретные исключения, с тем чтобы дать дополнительное время для содействия глобальной ликвидации КЦХП. Хотя этот вариант не приведет к немедленной ликвидации КЦХП, он может обеспечить период поэтапного отказа в целях снижения потенциальных экономических последствий, связанных с немедленным запрещением, благодаря включению *конкретных исключений*. Как этого требует статья 3 Конвенции, любая Сторона, в отношении которой действует конкретное исключение, должна принимать надлежащие меры для обеспечения того, чтобы любое производство или использование в рамках такого исключения или цели осуществлялись таким образом, который предупреждает или сводит к минимуму воздействие на человека и выбросы в окружающую среду. Включение конкретного исключения может позволить проводить замещение менее быстрыми темпами в целях снижения связанных с этим издержек в странах, где еще не начался переход к альтернативам. Включение конкретного исключения, согласно статье 4, будет допускать дальнейшее производство и использование КЦХП в некоторых видах применения в течение дополнительных пяти лет, если не указано иное, после вступления в силу глобальной меры регулирования, тем самым продлевая выбросы и воздействие КЦХП.

155. Конкретные исключения в отношении определенных видов применения, для которых нет соответствующих альтернатив, предназначенных для использования в местных условиях, могут быть рассмотрены; однако в настоящее время таких видов применения выявлено не было. Если при включении в приложение А будут предусматриваться конкретные исключения, этот вариант может быть использован всеми Сторонами путем регистрации исключений.

##### *Приложение В с приемлемыми целями*

156. Включение КЦХП в приложение В будет допускать использование для приемлемых целей. Вместе с тем Стороны и наблюдатели не выразили обеспокоенности по поводу

технической осуществимости, наличия и доступности альтернатив КЦХП в любом виде применения. Таким образом, не ожидается, что указание приемлемых целей будет необходимо при включении КЦХП к Конвенцию.

157. В соответствии с положениями статьи 3 Конвенции, включение КЦХП в приложение В с приемлемыми целями или конкретными исключениями потребует от Сторон принятия надлежащих мер для предотвращения или сведения к минимуму воздействия на человека и выбросов в окружающую среду. Требования к регулированию выбросов могут принимать различные формы, и в идеальном случае они могут относиться ко всем этапам жизненного цикла, на которых могут происходить эти выбросы.

#### *Непреднамеренное производство КЦХП в других смесях ХП*

158. КЦХП могут непреднамеренно производиться в процессе изготовления других смесей ХП и, таким образом, содержаться в других продуктах и в изделиях. Кроме того, СЦХП и другие смеси ХП часто используются в качестве альтернативы КЦХП во многих применениях; поэтому по мере отказа от применения КЦХП может расти производство и применение СЦХП и других смесей ХП. Это также подчеркивает необходимость осуществления мер регулирования с целью ограничения присутствия КЦХП в других смесях ХП. Цель мер регулирования будет заключаться в сведении к минимуму количества КЦХП, содержащихся в других смесях ХП, которое позволит уменьшить воздействие на человека и окружающую среду. Канада, Норвегия и государства – члены ЕС приняли меры, направленные на ограничение содержания КЦХП в других смесях ХП, что подтверждает то, что регулирование непреднамеренного производства является технически осуществимым.

#### *Приложение А с изменениями*

159. В целях решения проблемы непреднамеренного производства КЦХП, происходящего в процессе изготовления других смесей ХП, при включении в приложение А можно предусмотреть введение мер регулирования, касающихся наличия КЦХП в качестве примеси в других смесях ХП сверх определенного предела концентрации. В настоящее время включение в приложение А исключает наличие количеств химического вещества в продуктах и изделиях в качестве непреднамеренного микрозагрязнителя. Потребуется внести изменения в это исключение, чтобы включить меры регулирования для ограничения КЦХП в других смесях ХП. Для этого необходимо будет дополнительное замечание, вносящее изменение в примечание «i» в приложении А<sup>6</sup> в отношении применимости к КЦХП. Такое включение потребует, чтобы Стороны выполняли положения статьи 3, касающиеся запрещения и/или принятия правовых и административных мер, необходимых для ограничения наличия КЦХП в других смесях ХП и осуществления импорта и экспорта в соответствии с положениями пункта 2 Конвенции. Включение в приложение А мер регулирования с целью ограничения наличия КЦХП в других смесях ХП потребует применения Сторонами мер в отношении производства КЦХП в других смесях ХП, а также использования, импорта и экспорта других смесей ХП и изделий, содержащих КЦХП.

#### *Приложение С*

160. Включение КЦХП в приложении С к Конвенции может быть рассмотрено с целью регулирования непреднамеренного производства КЦХП в процессе изготовления других смесей ХП. Включение КЦХП в приложение С потребует от Сторон осуществления положений статьи 5, предусматривающих принятие мер по сокращению или ликвидации выбросов в результате непреднамеренного производства. Включение КЦХП в приложение С потребует от Сторон лишь устранения выбросов КЦХП в процессе производства других смесей ХП.

## **4. Окончательное заключение**

161. Постановив, что КЦХП в результате их переноса в окружающей среде на большие расстояния могут вызывать серьезные неблагоприятные последствия для здоровья человека и окружающей среды, которые служат основанием для принятия мер в глобальном масштабе;

162. подготовив оценку регулирования рисков и рассмотрев варианты регулирования;

163. Комитет по рассмотрению стойких органических загрязнителей рекомендует Конференции Сторон Стокгольмской конвенции, в соответствии с пунктом 9 статьи 8

<sup>6</sup> i) За исключением тех случаев, когда в настоящей Конвенции оговаривается иное, количества химического вещества, содержащегося в продуктах и изделиях в качестве непреднамеренного микрозагрязнителя, не рассматриваются в качестве перечисленных в настоящем приложении.

Конвенции, рассмотреть вопрос о включении КЦХП в приложение А, включая меры регулирования для ограничения присутствия КЦХП в других смесях ХП, с указанием соответствующих мер регулирования и без конкретных исключений.

## Литература

- Annex F submission on SCCPs by January 2015. Available at:  
<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC11/POPRC11Followup/SCCPInfoRequest/tabid/4794/Default.aspx>
- (Basel Convention 2015) Updated general technical guidelines for the environmentally sound management of wastes consisting of containing or contaminated with persistent organic pollutants (POPs). Available from:  
<http://www.basel.int/Implementation/Publications/TechnicalGuidelines/tabid/2362/Default.aspx>
- (Bayen et al. 2006) S. Bayen, J.P. Obbard, G.O. Thomas. 2006. Chlorinated paraffins: a review of analysis and environmental occurrence. *Environment International*, vol. 32. 915–929
- (BiPRO 2007) Study contract on “Support related to the international work on Persistent Organic Pollutants (POPs)”, Management Option Dossier for Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs), 12 June 2007, Service Contract ENV.D.1/SER/2006/0123r, DG Environment, European Commission.
- (BiPRO 2011) BiPRO, Umweltbundesamt, & Enviroplan. 2011. Service request under the framework contract No. ENV.G.4/FRA/2007/0066: Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs. European Commission. 25 March 2011, (Update 13 April 2011)
- (BRE 2008) BRE supported by IOM Consulting and Entec. 2008. Framework Contract ECHA/2008/02/SR2/ECA.225. Data on Manufacture, Import, Export, Uses and Releases of Alkanes, C10-13, Chloro (SCCPs), as well as Information on Potential Alternatives to Its Use. Available from:  
[http://echa.europa.eu/documents/10162/13640/tech\\_rep\\_alkanes\\_chloro\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13640/tech_rep_alkanes_chloro_en.pdf)
- (BUA 1992) BUA (Beratergremium für Umweltrelevante Alstoffe). 1992. Chlorinated paraffins. German Chemical Society (GDCh) Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance, June (BUA Report 93)
- (Canada 1993) Government of Canada. 1993. Priority Substances List assessment report. Chlorinated paraffins. Minister of Supply and Services, Ottawa, Ontario (ISBN 0-662-20515-4; Catalogue No. En40-215/17E)
- (Canada 2009) Government of Canada. 2009. Consultation Document on the Proposed Risk Management Measure for Chlorinated Paraffins. Available at: <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=F36519FE-1>
- (Canada 2013) Government of Canada. 2013. Regulatory Impact Analysis Statement. Canada Gazette Part I, vo. 147, No. 1. Available at: <http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2013/2013-01-02/html/sor-dors285-eng.html>
- (Cao et al. 2015) Cao, Y., Harada, K., Liu, W., Yan, J., Zhao, C., Niisoe, T., Adachi, A., Fujii, Y., Nouda, C., Takasuga, T. Koizumi A. 2015. Short-chain chlorinated paraffins in cooking oil and related products from China. *Chemosphere*. November 2015. Vol. 138. 104-111
- (Clarens et al. 2006) Clarens A.F., Zimmerman, J.B., Hayes, K. F., Keoleian, G.A., and Skerlos, S.J. 2006. Comparison of Life Cycle Emissions and Energy Consumption for Environmentally Adapted Metalworking Fluid Systems. Available at: [http://www.engin.umich.edu/labs/EAST/LCA\\_SI.pdf](http://www.engin.umich.edu/labs/EAST/LCA_SI.pdf) accessed October 4 2007
- (Chen et al. 2011) Chen, M.Y., Luo, X.J., Zhang, X.L., He, M.J., Chen, S.J., Mai, B.X., 2011. Chlorinated paraffins in sediments from the Pearl River Delta, South China: spatial and temporal distributions and implication for processes. *Environ. Sci. Technol.* 45, 5964-5971
- (COHIBA 2011) Control of Hazardous Substances in the Baltic Sea Region (COHIBA). December 2011. COHIBA Guidance Document No. 8: Measures for Emission Reduction of Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCP) and Medium Chain Chlorinated Paraffins (MCCP) in the Baltic Sea Region
- (Corden et al. 2011) Corden, C., Grebot, B., Kirhensteine, I., Shialis, T., Warwick, O. 2011. Evidence. Abatement cost curves for chemicals of concern. The Environment Agency. Horizon House. Bristol, United Kingdom. Available from: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/290505/scho0811bucc-e-e.pdf)
- (CPIA 2002) Chlorinated Paraffins Industry Association. 2002. Comments on the draft report “Short chain chlorinated paraffins (SCCPs) substance dossier” (draft March 2). Correspondence to G. Filyk, Environment Canada, from R. Fensterheim, CPIA, May 17

- (DeBoer et al. 2010) De Boer, J., El-Sayed Ali, T., Fiedler, H., Legler, J., Muir, D., Nikiforov, V.A., Tomy, G.T., Tsunemi, K., de Boer, J. 2010. Chlorinated paraffins. The Handbook of Environmental Chemistry. Chlorinated Paraffins, vol. 10. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg
- (Denmark 2014) Danish Ministry of Environment. 2014. Survey of short-chain and medium-chain chlorinated paraffins. Environmental project No. 1614
- (Dick 2001) Dick JS (ed). 2001. Rubber Technology – Compounding and Testing for Performance, Carl Hansen Verlag, Munich
- (Dick et al. 2010) Dick, T.A., C.P. Gallagher and G.T. Tomy. 2010. Short- and medium-chain chlorinated paraffins in fish, water and soils from the Iqaluit, Nunavut (Canada), area. World Review of Science, Technology and Sustainable Development. 7: 387-401
- (Dover n.d.) Dover Chemicals Corporation. (notdated). Alternatives for chlorinated paraffins in metalworking formulation. Available at:  
<http://www.doverchem.com/Portals/0/Alternatives%20for%20CPS%20in%20Metalworking%20Formulations.pdf>
- (Drouillard et al. 1998) Drouillard, K.G., G.T. Tomy, D.C.G. Muir and K.J. Friesen. 1998. Volatility of chlorinated n-alkanes (C<sub>10-12</sub>): vapour pressures and Henry's law constants. Environmental Toxicological Chemistry. 17: 1252-1260
- (EC 2000) European Commission. 2000. European Union risk assessment report. Vol. 4. Alkanes, C10-13, chloro. Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, European Chemicals Bureau, European Commission (ISBN 92-828-8451-1)
- (EC 2002) European Communities. 2002. Implementing the HELCOM objective with regard to hazardous substances, Guidance document on short chain chlorinated paraffins. Helsinki Commission, EC
- (EC 2006) European Commission. 2006. Integrated Pollution Prevention Control. Reference Document on Best Available Techniques for the Manufacture of Organic Fine Chemicals. Available from: [http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ofc\\_bref\\_0806.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ofc_bref_0806.pdf)
- (EC 2015) European Commission. 13 November 2015. Official Journal of the European Union. Commission Regulation (EU) 2015/2030 of 13 November 2015 amending Regulation (EC) No 850/2004 of the European parliament and of the Council on persistent organic pollutants as regards Annex I.
- (ECHA 2008) European Chemicals Agency. 2008. Data on Manufacture, Import, Export, Uses and Releases of Alkanes, C10-13, Chloro (SCCPs) as well as Information on Potential Alternatives to its Use. Report prepared by BRE, IOM Consulting and Entec. Available at:  
[http://echa.europa.eu/doc/consultations/recommendations/tech\\_reports/tech\\_rep\\_alkanes\\_chloro.pdf](http://echa.europa.eu/doc/consultations/recommendations/tech_reports/tech_rep_alkanes_chloro.pdf)
- (ECVM 2008) European Council of Vinyl Manufacturers. 12 March 2008. Letter regarding: Inventory of hazardous substances used in EEE drafted by Öko-Institut in the framework of the "Study on Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment (EEE), not Regulated by the RoHS Directive". Available from: [http://hse-rohs.oeko.info/fileadmin/user\\_upload/Subst\\_PVC/Statement\\_on\\_PVC\\_ECVM.pdf](http://hse-rohs.oeko.info/fileadmin/user_upload/Subst_PVC/Statement_on_PVC_ECVM.pdf)
- (Environment Canada 2003) Environment Canada. 2003. Short chain chlorinated paraffins (SCCPs) substance dossier. Final draft II, revised May 16. Prepared for United Nations Economic Commission for Europe Ad hoc Expert Group on Persistent Organic Pollutants
- (Environment Canada 2008) Environment Canada. 2008. Final Follow-up Risk Assessment Report for Chlorinated Alkanes. Available at: <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=D7D84872-1>
- (Fiedler 2010). Fiedler, H. 2010. Short-Chain Chlorinated Paraffins: Production, Use and International Regulations in De Boer, J., El-Sayed Ali, T., Fiedler, H., Legler, J., Muir, D., Nikiforov, V.A., Tomy, G.T., Tsunemi, K., de Boer, J., 2010. Chlorinated paraffins. In: The Handbook of Environmental Chemistry. Chlorinated Paraffins, vol. 10. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg
- (Gao et al 2012) Gao et al., 2012. Environmental occurrence and distribution of short chain chlorinated paraffins in sediments and soils from the Liaohe River Basin, P. R. China. Environmental Science Technology, vol. 46, 3771-3778
- (Gao et al. 2015) Gao W, Wu J, Wang Y, Jiang G. 2015. Distribution and congener profiles of short-chain chlorinated paraffins in indoor/outdoor glass window surface films and their film-air partitioning in Beijing, China. Chemosphere 144:1327-1333

- (Gao et al. 2016) Gao, Y., Zhang, H., Zou, L., Wu, P., Yu, Z., Lu, X., Chen, J. 3 March 2016. Quantification of Short-Chain Chlorinated Paraffins by Deuterodechlorination Combined with Gas Chromatography-Mass Spectrometry. *Environmental Science and Technology*. Vol. 50, 3746-3753. Available from: [http://pubs.acs.org/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=snEfYKVq3MA2NR-IWXG5PTCzLDut\\_MA-9tg3aOcrP-4,&dl](http://pubs.acs.org/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=snEfYKVq3MA2NR-IWXG5PTCzLDut_MA-9tg3aOcrP-4,&dl)
- (Gawor & Wania 2013) Gawor, A. and Wania, F. 2013. Using quantitative structural property relationships, chemical fate models, and the chemical partitioning space to investigate the potential for long range transport and bioaccumulation of complex halogenated chemical mixtures. *Environmental Science: Processes & Impacts* 15(9): 1671-1684
- (Hilger et al. 2011) Hilger, B.; Fromme, H.; Volkel, W.; Coelhan, M. 2011. Effects of Chain Length, Chlorination Degree, and Structure on the Octanol Water Partition Coefficients of Polychlorinated n-Alkanes. *Environmental Science Technology*. Vol. 45 (7), 2842–2849
- (Hilger et al. 2013) Hilger, B., Fromme, H., Völkel, W., Coelhan, M. 2013. Occurrence of chlorinated paraffins in house dust samples from Bavaria, Germany. *Environmental Pollution*. Vol. 175:16-21
- (IPCS 1996) International Programme on Chemical Safety. 1996. Chlorinated paraffins. World Health Organization, Geneva. 181 pp. (Environmental Health Criteria 181). Available at: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc181.htm#SectionNumber:1.2>
- (ISO 2012) International Standards Organization, 2012. ISO 120120:2012 Water quality – Determination of short-chain polychlorinated alkanes (SCCPs) in water – Method using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and negative-ion chemical ionization. Available at: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=51124](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=51124)
- (ISO 2015) International Standards Organization. 2015. ISO 18219:2015 Leather – Determination of chlorinated hydrocarbons in leather – Chromatographic method for short chain chlorinated paraffins (SCCP). Available at: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=61790](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=61790)
- (ISO 2016) International Standards Organization. 2015. ISO 18635:2016: Water quality -- Determination of short-chain polychlorinated alkanes (SCCPs) in sediment, sewage sludge and suspended (particulate) matter -- Method using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and electron capture negative ionization (ECNI). Available at: [http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=63093](http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=63093)
- (Luo et al. 2015) Luo, Xiao-Jun, Sun, Yu-Xin, Wu, Jiang-Ping, Chen, She-Jun, Mai, Bi-Xian. 2015. Short-chain chlorinated paraffins in terrestrial bird species inhabiting an e-waste recycling site in South China, *Environmental Pollution*, March 2015, Vol.198, pp.41-46
- (McBride 2010) McBride, E. 1 February 2010. Dibenzoate Plasticizers Offer a Safer, Viable Solution to Phthalates. Available at: [http://www.adhesivesmag.com/Articles/Feature\\_Article/BNP\\_GUID\\_9-5-2006\\_A\\_1000000000000747369](http://www.adhesivesmag.com/Articles/Feature_Article/BNP_GUID_9-5-2006_A_1000000000000747369)
- (Mittal, K.L. & Pizzi, A. 2009) Mittal K.L., & Pizzi, A. (eds). 2009. *Handbook of Sealant Technology*. CRC Press
- (NCP 2013) Muir, D, Kurt-Karakus, P, Stow, J (Eds.). 2013. *Canadian Arctic Contaminants Assessment Report on Persistent Organic Pollutants*. Northern Contaminants Program. Aboriginal Affairs and Northern Development Canada
- (New York 2013) New York Department of Health. 2013. Report of the New York State Task Force on Flame Retardant Safety. Available from: <http://www.health.ny.gov/environmental/investigations/flame/docs/report.pdf>
- (Nost et al. 2015) Nost TH, Halse AK, Randall S, Borgen AR, Schlabach M, Paul A, Rahman A, Breivik K. 2015. High concentrations of organic contaminants in air from ship breaking activities in Chittagong, Bangladesh, *Environmental Science Technology*, vol. 49:11372-11380
- (OSPAR 2006) Oslo-Paris Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. 2006. Overview Assessment: Implementation of PARCOM Decision 95/1 on Short Chained Chlorinated Paraffin
- (OSPAR 2013) OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic. 2013. OSPAR List of Chemicals for Priority Action. Available at: <http://www.ospar.org/work-areas/hasec/chemicals/priority-action>
- (Petersen 2012) Petersen, K. 2012. Short and medium chained chlorinated paraffins in buildings and constructions in the EU. Available from: <https://dibk.no/globalassets/avfall-og-miljosanering/publikasjoner/master-thesis-fixed---karoline-petersen.pdf>



- (PFA 2003) Peter Fisk Associates. 2003. Prioritisation of Flame Retardants for Environmental Risk Assessment, report for the Environment Agency for England and Wales. Available at: [http://ec.europa.eu/environment/waste/stakeholders/industry\\_assoc/ebfrp/annex2.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/stakeholders/industry_assoc/ebfrp/annex2.pdf)
- (Potrykus et al. 2015) Potrykus, A., Milunov, M., Weißenbacher, J. April 2015. Identification of potentially POP-containing Wastes and Recyclates – Derivation of Limit Values. Available from: <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/identification-of-potentially-pop-containing-wastes>
- (Raynor et al. 2005) Raynor, P.C., et al. 2005. Mist Generation from Metalworking Fluids Formulated Using Vegetable Oils. *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 49, no. 4, p. 283-293
- (Reth et al. 2006) Reth, M., Ciric, A., Christensen, G.N., Heimstad, E.S., Oehme M. 2006. Short- and medium-chain chlorinated paraffins in biota from the European Arctic – differences in homologue group patterns. *Science of the Total Environment*, vol. 367. 252–260
- (RPA 2001) Risk & Policy Analysis (RPA). 2001. Consulting Paper on Proposed EC Directive on the Use of Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs) in Metal Working and Leather Finishing
- (RPA 2010) Risk & Policy Analysis (RPA). 2010. Evaluation of Possible Restrictions on Short Chain Chlorinated Paraffins (SCCPs). Report prepared for the National Institute for Public Health and the Environment of the Netherlands
- (Skerlos et al. 2008) Skerlos SJ, Hayes KF, Clarens AF, Zhao F. 2008. Current advances in sustainable metalworking fluids research, *Int J Sustainable Manufacturing* 1:180-202. Available at: <http://people.virginia.edu/~afc7r/pubs/Sustainable%20Metalworking%20Fluids%20FINAL.pdf>
- (Shokrani et al. 2014) Shokrani Chaharsooghi, A., Dhokia, V. and Newman, S. 2014. A Techno-Health Study of the Use of Cutting Fluids and Future Alternatives. 24th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing (FAIM 2014), San Antonio, Texas. Available at: [http://opus.bath.ac.uk/44012/1/Alborz\\_Shokrani\\_final.pdf](http://opus.bath.ac.uk/44012/1/Alborz_Shokrani_final.pdf)
- (Special Chem 2003) SpecialChem. 2003. Polysulfide Adhesives and Sealants. Available at: <http://www.specialchem4adhesives.com/resources/articles/article.aspx?id=380>
- (Strid et al. 2014) Strid, A., Athanassiadis, J., Bergman, A. 2014. Hand blenders available on the Swedish market may contaminate food with chlorinated paraffins. Annex E submission Pamela Miller, Alaska Community Action on Toxics and IPEN
- (Sverko et al. 2012) Sverko, E., Tomy, GT, Märvin, CH, Muir DCG. 2012. Improving the Quality of Environmental Measurements on Short Chain Chlorinated Paraffins to Support Global Regulatory Efforts. *Environmental Science Technology*, vol. 46. 4697–4698
- (Swiss Federal Office 2008) Swiss Federal Office for the Environment, Substances, Soil and Biotechnology Division. 5 February 2008. Annex F Questionnaire-Short-chained Chlorinated Paraffins. Available at: [http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/submissions/AnnexE\\_2008/Switzerland/SSCP\\_AnnexF\\_Form\\_e\\_submission%20by%20Switzerland.pdf](http://www.pops.int/documents/meetings/poprc/submissions/AnnexE_2008/Switzerland/SSCP_AnnexF_Form_e_submission%20by%20Switzerland.pdf)
- (Takahashi, N et al. 1974) Takahashi, N. et al. 1974. PolysulphideRubberSealant Composition, US Patent US3856740. Available from: <http://www.freepatentonline.com/3856740.pdf>
- (Takasuga et al. 2012) Takasuga T., Nakano T., Shibata Y., 2012. Unintentional POPs (PCBs, PCBz, PCNs) contamination in articles containing chlorinated paraffins and related impacted chlorinated paraffin products. OrganohalogenCompd, 2012
- (Tang et al. 2005) Tang, E. T.; Yao, L. Q. Industry status of chlorinated paraffin and its development trends. *China Chlor-Alkali* 2005, 2, 1–3
- (Van der Gon et al. 2006) Van der Gon et al. 2006. Study to the effectiveness of the UNECE Persistent Organic Pollutants (POP) Protocol and costs of additional measures (Phase II: Estimated emission reduction and cost of options for a possible revision of the POP Protocol); July 2006, prepared for Netherlands Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment; 2006-A-R0187/B, order no. 35096
- (Tomy et al. 1998) Tomy, G.T., A.T. Fisk, J.B. Westmore and D.C.G. Muir. 1998. Environmental chemistry and toxicology of polychlorinated n-alkanes. *Rev. Environmental Contaminant Toxicology* 158: 53–128
- (UN 2016) United Nations. 2016. Status of Amendments to Annexes I and II to the 1998 Protocol on Persistent Organic Pollutants. Geneva, 18 December 2009. Available from:

[https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-1-j&chapter=27&lang=en](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-1-j&chapter=27&lang=en)

(UK 1997) United Kingdom. 1997. Risk and Policy Analysts. Risk Reduction Strategy on the Use of Short-Chain Chlorinated Paraffins in Leather Processing, J222/RBA SCCPs – Leather. Available at: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/183244/sccp\\_leather\\_risks.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/183244/sccp_leather_risks.pdf)

(UK 2008) United Kingdom. February 2008. Risk Assessment of Alkanes, C<sub>14-17</sub>, Chloro (Medium-Chained Chlorinated Paraffins) (Draft). Available from: [http://echa.europa.eu/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=zPfl6E\\_dMN3JLPNi5QLMCdJSvK-LrZ0qtqNk3WNAq7c,&dl](http://echa.europa.eu/mwg-internal/de5fs23hu73ds/progress?id=zPfl6E_dMN3JLPNi5QLMCdJSvK-LrZ0qtqNk3WNAq7c,&dl)

(UNECE 2009) United Nations Economic Commission for Europe. 18 December 2009). The 1998 Protocol on Persistent Organic Pollutants, Including the Amendments Adopted by the Parties on 18 December 2009. Available at: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/full%20text/ece.eb.air.104.e.pdf>

(United States 2014) United States Government. 29 December 2014. Federal Register. The Daily Journal of the United States Government. Benzidine-Based Chemical Substances; Di-n-pentyl Phthalate (DnPP); and Alkanes, C12-13, Chloro; Significant New Use Rule. Available from: <https://www.federalregister.gov/articles/2014/12/29/2014-29887/benzidine-based-chemical-substances-di-n-pentyl-phthalate-dnpp-and-alkanes-c12-13-chloro-significant>

(US EPA 1999) United States Environmental Protection Agency. 1999. List of Toxic Chemicals within the Polychlorinated Alkanes Category and Guidance for Reporting, Section 3, page 9. Available at: <http://www2.epa.gov/sites/production/files/documents/1999polychloroalkanes.pdf>

(US EPA 2004) United States Environmental Protection Agency. 2004. Alternatives to VOC emitting petroleum based lubricants: Minimizing the health and environmental consequences. Grant number EP-97905301

(US EPA 2006) United States Environmental Protection Agency. 2006. Design of novel petroleum free metalworking fluids, EPA Grant R831457. Available at: [http://cfpub.epa.gov/ncer\\_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight/abstract/6553/report/F](http://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.highlight/abstract/6553/report/F)

(US EPA 2009) United States Environmental Protection Agency. 2009. Short-chain chlorinated paraffins (SCCPs) and other chlorinated paraffins action plan. Available at: [http://www2.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/sccps\\_ap\\_2009\\_1230\\_final.pdf](http://www2.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/sccps_ap_2009_1230_final.pdf)

(US Navy 2006) US Navy. 2006. In search of environmentally friendly cutting oil. Currents, winter edition. Available at: [http://www.denix.osd.mil/spp/upload/Naval-Air-Depot-Cherry-Point\\_alternative-metal-working-fluid.pdf](http://www.denix.osd.mil/spp/upload/Naval-Air-Depot-Cherry-Point_alternative-metal-working-fluid.pdf)

(vanMourik et al. 2015) van Mourik, L.M., Leonards, P.E.G., Gaus, C., deBoer, J. 2015 October. Recent developments in capabilities for analysing chlorinated paraffins in environmental matrices: A review. *Chemosphere*, vol. 136. 259-272

(Vorkamp & Riget 2014) Vorkamp, K., Rigét F.F. 2014. A review of new and current-use contaminants in the Arctic environment: evidence of long-range transport and indications of bioaccumulation. *Chemosphere*. 111:379-95

(Wypych 2004) Wypych, G. 2004. Handbook of Plasticizers. ChemTech Publishing, Toronto, Canada

(Yan 2008) Yan, Z. 16 August 2008. Price of Chlorinated Paraffins Remains High. *China Chemical Reporter* (abstract only). Available at: <http://www.encyclopedia.com/1G1-184187999.html>

(Yin et al. 2015) Yin, G., Zhou, Y., Asplund, L., Athanassiadis, I., Wideqvist, U., Qiu, Y., Zhu, Z., Zhao, J., Bergman, A. April 2015. Severe chlorinated paraffin contamination together with halogenated flame retardants in wildlife from a Yangtze river delta area site. *Brominated Flame Retardant Workshop*, Beijing

(Zeng et al. 2011) Zeng, Lixi; Wang, Thanh; Yuan, Bo; Liu, Qian; Wang, Yawei; Jiang, Guibin; Han, Wenya. 2011. Spatial and vertical distribution of short chain chlorinated paraffins in soils from wastewater irrigated farmlands. *Environmental Science and Technology*, Vol.45(6), pp.2100-2106

(Zeng et al. 2012) Zeng, Lixi ; Wang, Thanh ; Ruan, Ting ; Liu, Qian ; Wang, Yawei ; Jiang, Guibin ; Zeng, Lixi. 2012. Levels and distribution patterns of short chain chlorinated paraffins in sewage sludge of wastewater treatment plants in China. *Environmental Pollution*, January 2012, Vol.160(1), pp.88-94

(Zeng et al. 2013) Zeng, L., Chen, R., Zhao, Z., et al. 2013. Spatial Distributions and Deposition Chronology of Short Chain Chlorinated Paraffins in Marine Sediments Across the Chinese Bohai and Yellow Seas. *Environmental Science Technology*, vol. 47. 11449-11456

---