

**ИНФОРМАЦИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКОЙ
СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ
В ОТНОШЕНИИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ
ДИФЕНИЛОВ**



**ИНФОРМАЦИЯ О ВЫПОЛНЕНИИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКОЙ
СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ
В ОТНОШЕНИИ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ
ДИФЕНИЛОВ**

Введение

Обзор о выполнении Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции в отношении полихлорированных дифенилов (ПХД) подготовлен общественным объединением «Независимая экологическая экспертиза» совместно с Центром «Эко-Согласие» при поддержке IPEN (Международная сеть неправительственных организаций по ликвидации Стойких органических загрязнителей).

В последние 40 лет в мире уделяется повышенное внимание анализу группы стойких органических загрязнителей (СОЗ), которые воздействуют на среду обитания на чрезвычайно низком уровне (нижний предел обнаружения — 10^{-8} — $10^{-13}\%$). Многие из них были известны уже давно и широко использовались в промышленности и сельском хозяйстве большинства стран. Эти соединения относятся к классу хлорорганических соединений и обладают рядом специфических признаков:

- биоконцентрирование (или биоаккумуляция) — за счет того, что растворимость низкая в воде и высокая в жирах и липидах;
- глобальная распространенность за счет способности переноситься на большие расстояния;
- чрезвычайная стойкость к физическим, химическим и биологическим изменениям;
- способность в крайне малых дозах оказывать токсическое воздействие на организмы.

Среди СОЗ полихлорированные дифенилы (ПХД) относятся к классу синтетических органических химических веществ, которые благодаря своей химической стойкости, начиная с 1929 года, повсеместно применялись для различных производственных целей. С тех пор и до прекращения

их промышленного выпуска в 1986 году в мире было произведено около 2 миллионов тонн ПХД. Изначально ПХД не рассматривались как опасные вещества. Прошло много десятилетий, прежде чем были получены свидетельства долговременного негативного воздействия ПХД на человека и окружающую среду. С тех пор начался процесс постепенного введения запретов и ограничений на их применение. Однако и сегодня обращение с ПХД остается одной из самых актуальных проблем химической безопасности, поскольку большая часть произведенных полихлорированных дифенилов до сих пор используется или находится на хранении на различных промышленных объектах.

Все те физические и химические свойства, которые сделали ПХД полезными в промышленности, сделали их одним из опаснейших загрязнителей окружающей среды. Обладая термической и химической стабильностью, ПХД оказались чрезвычайно устойчивы к воздействию биотических и абиотических факторов. Поступая в окружающую среду, ПХД распределяются во все ее компоненты — воздух, воду, почву и т. д. Они способны включаться в глобальный круговорот и перемещаться с водными и воздушными потоками на большие расстояния. ПХД обнаруживаются, в том числе на территориях, находящихся на значительном удалении от мест их производства и использования. Опасность ПХД заключается в их способности к передаче по пищевой цепи (биоаккумуляции) и аккумуляции в жиросодержащих компонентах (биоаккумуляции). Установлено, что коэффициент накопления ПХД в некоторых биологических объектах достигает миллионов раз. Поэтому даже при низких концентрациях ПХД в компонентах природной среды имеется опасность их аккумуляции в организме человека, как высшем звене пищевой цепи. К настоящему времени доказано, что ПХД обладают выраженным эмбриотоксическим и потенциальным канцерогенным эффектами. Однако самое

опасное их влияние заключается в мутагенном действии. ПХД признаны приоритетными загрязнителями в глобальном масштабе и получили название «суперэкоотоксиканты 21 века» наряду с такими веществами, как диоксины и ртуть.

Электрическое оборудование, которое предположительно является основным источником ПХД в Кыргызской Республике, выпускалось в Российской Федерации, Казахстане, Армении и Узбекистане в период приблизительно между 1958 и 1993 годами. Обычно это оборудование характеризуется конкретным применением и четко определенными спецификациями, которые могут быть идентифицированы посредством маркировки производителей. ПХД также, вероятно, входили в состав других продуктов, таких как краски, специализированные смазочные материалы и некоторые полимеры. Однако, в целом нет точной информации о количестве ПХД или оборудования, содержащего ПХД, ввезенного в страну.

ПХД относятся к классу ароматических соединений, состоящих из двух бензольных колец, соединенных через межъядерную связь С-С и замещенных от одного до десяти атомами хлора в орто-, мета- или пара- положениях (Рис. 1). Существует 209 индивидуальных конгенов ПХД, отличающихся числом и положением атомов хлора в молекуле (I), имеющих общую формулу: $C_{12}H_{10-n}Cl_n$, где $n = 1 - 10$.

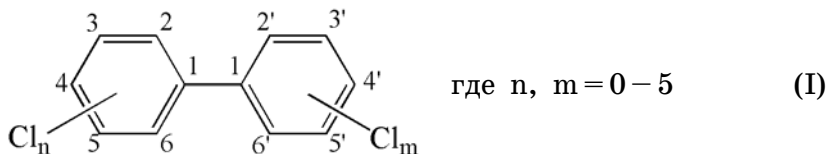


Рис. 1. Структура молекул полихлорированных дифенилов

ПХД обладают рядом уникальных физических и химических свойств: исключительными теплофизическими и электроизоляционными характеристиками, термостойкостью, инертностью по отношению к кислотам и щелочам, огнестойкостью, хорошей растворимостью в жирах, маслах и органических растворителях, высокой совместимостью со смолами, отличной адгезионной способностью¹. Это обуславливало их широчайшее применение в качестве диэлектриков в трансформаторах и конденсаторах, гидравлических жидкостей, теплоносителей и хладоагентов, смазочных масел, компонентов красок, лаков и клеевых составов, пластификаторов и наполнителей в пластмассах и эластомерах, антипиренов, растворителей².

В основе промышленного получения ПХД лежит заместительное хлорирование дифенила в присутствии катализатора электрофильного замещения (обычно Fe)³.

Степень хлорирования зависит от продолжительности реакции, которая составляет от 12 до 36 ч. Реакция электрофильного замещения проходит не специфически, поэтому продукт содержит смесь большого числа индивидуальных ПХД — от 30 до 100 соединений. Большинство из них содержат от 3 до 8 атомов хлора, хотя имеются и небольшие количества как более, так и менее хлорированных ПХД. Эти смеси известны под различными фирменными названиями — Арохлор (США), Канехлор (Япония), Хлорфен (Германия), Делор (Словакия), Фенохлор (Франция), Фенхлор

¹ *Занавескин Л. Н., Аверьянов В. А. // Успехи химии, 1998, 67 (8). С. 788—800.*

² *Юфит С. С. Яды вокруг нас. Цикл лекций. Москва: Джеймс, 2001*

³ *Клюев Н. А., Бродский Е. С. Определение полихлорированных бифенилов в окружающей среде и биоте. Полихлорированные бифенилы. Супертоксиканты XXI века. Инф. выпуск № 5 ВИНТИ, Москва, 2000. С. 31—63.*

(Италия) Совол и Совтол (СССР, Россия). Далеко не полный список торговых названий приведен в Приложении 1.

Характер и динамика распределения ПХД в окружающей среде во многом определяются их физическими свойствами, такими как химическая инертность, достаточно высокая плотность паров и способность сорбироваться на частицах. Несмотря на постепенное сокращение применения ПХД в хозяйственной деятельности, они продолжают загрязнять окружающую среду, и в настоящее время эти токсичные продукты распространились по всему земному шару⁴. По мере включения ПХД в биологические пищевые цепи происходит прогрессивная потеря низкохлорированных компонентов благодаря их селективной биотрансформации. Поэтому в организмах человека и животных накапливаются наиболее опасные высокохлорированные ПХД⁵.

По данным Всемирной организации здравоохранения⁶ основными путями поступления ПХД в окружающую среду являются следующие:

- испарения из пластификаторов;
- выделение при сжигании бытовых и промышленных отходов, а также при возгорании трансформаторов, конденсаторов и другого промышленного оборудования, в котором используются ПХД;
- утечки с другими промышленными отходами; вывоз ПХД на свалки и поля аэрации;
- другие неконтролируемые пути.

⁴ Boyle R. H., Hignland J. H. // Environment, 1979, 21(5). P. 6—8.

⁵ Ключев Н. А., Бродский Е. С. Определение полихлорированных бифенилов в окружающей среде и биоте... С. 31—63.

⁶ Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Протокол № 2. Полихлорированные бифенилы и трифенилы. Совместное издание Программы ООН по окружающей среде и Всемирной организации здравоохранения, Женева, 1980.

Стокгольмская конвенция ставит задачу полного постепенного отказа от ПХД. ПХД должны быть изъяты из обращения и удалены экологически безопасным образом. Партии отходов, содержащих эти соединения, следует минимизировать путем изоляции отходов и их выделения у источника, чтобы не допустить их смешивания с другими отходами и загрязнения последних. Так, например, большие партии строительного мусора (при сносе) могут быть загрязнены ПХД, содержащимися в электрооборудовании, красочном покрытии, половом покрытии на основе синтетических смол, герметиках и стеклопакетах на герметиках, если они не были извлечены из здания перед сносом. Смешивание отходов, содержащих ПХД в количествах, превышающих установленный уровень низкого содержания СОЗ, с другими материалами исключительно с целью получения смеси с концентрацией СОЗ ниже этого уровня не является экологически безопасным. Вместе с тем смешивание материалов перед обработкой отходов может требоваться для оптимальной эффективности обработки.

Согласно Стокгольмской конвенции, каждая Сторона:

- а) *в отношении прекращения использования полихлорированных дифенилов в оборудовании (т. е. трансформаторах, конденсаторах или других приемниках, содержащих жидкие остатки веществ) к 2025 году при возможном пересмотре Конференцией Сторон принимает меры в соответствии со следующими приоритетами:*
- 1) *прилагать активные усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего полихлорированные дифенилы в концентрации более 10 процентов и в объеме более 5 литров;*
 - ii) *прилагать активные усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего более 0,05 процента полихлорированных дифенилов и в объеме более 5 литров;*

- п) *стремиться выявить наличие и прекратить эксплуатацию оборудования, содержащего более 0,005 процента полихлорированных дифенилов и в объеме более 0,05 литров;*
- б) *в соответствии с приоритетами, указанными в пункте а), оказывает содействие в принятии следующих мер по уменьшению опасности воздействия и рисков с целью осуществления и контроля за использованием таких полихлорированных дифенилов:*
- г) *использование только в неповрежденном и герметичном оборудовании и только в тех местах, где риск выброса в окружающую среду может быть сведен к минимуму, а последствия такого выброса могут быть оперативным образом устранены;*
 - п) *неприменение в местах, связанных с производством и переработкой продовольствия или кормов;*
 - ш) *при использовании в населенных районах принятие всех разумных мер для предупреждения электрических неполадок, которые могут привести к возникновению пожара, и проведение регулярных проверок герметичности оборудования;*
- в) *вне зависимости от положений пункта 2 статьи 3 обеспечивает, чтобы оборудование, содержащее полихлорированные дифенилы, описанные в пункте а), не экспортировалось и не импортировалось для каких-либо других целей, кроме целей экологически рационального удаления отходов;*
- д) *за исключением случаев эксплуатации и обслуживания оборудования, не допускает рекуперации жидких веществ с содержанием полихлорированных дифенилов свыше 0,005 процента для повторного использования в другом оборудовании;*
- е) *прилагает активные усилия, направленные на обеспечение экологически безопасного удаления содержащих*

полихлорированные дифенилы жидкостей и загрязненного полихлорированными дифенилами оборудования при концентрации полихлорированных дифенилов выше 0,005 процента, в соответствии с пунктом 1 статьи 6, в максимально сжатые сроки, но не позднее 2028 года, при условии возможного пересмотра сроков Конференцией Сторон;

- f) независимо от примечания ii) в части I данного приложения, стремится выявлять другие товары, содержащие более 0,005 процента полихлорированных дифенилов (например, оболочка кабеля, отвержденные уплотняющие составы и окрашенные изделия), и обеспечивать их регулирование в соответствии с пунктом 1 статьи 6;*
- g) представляет доклад о ходе деятельности по прекращению производства и использования полихлорированных дифенилов каждые пять лет и представляет их в соответствии со статьей 15».*

Выполнение Кыргызской Республикой обязательств по Стокгольмской Конвенции в отношении полихлорированных дифенилов

Пункт (а) части II Приложения А Стокгольмской конвенции:

Каждая Сторона: а) в отношении прекращения использования полихлорированных дифенилов в оборудовании (т. е. трансформаторах, конденсаторах или других приемниках, содержащих жидкие остатки веществ) к 2025 году, при возможном пересмотре Конференцией Сторон, принимает меры в соответствии со следующими приоритетами:

- i) прилагать активные усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего полихлорированные дифенилы в концентрации более 10 процентов и в объеме более 5 литров;**
- ii) прилагать активные усилия по выявлению, маркировке и прекращению эксплуатации оборудования, содержащего более 0,05 процента полихлорированных дифенилов и в объеме более 5 литров;**
- iii) стремиться выявить наличие и прекратить эксплуатацию оборудования, содержащего более 0,005 процента полихлорированных дифенилов и в объеме более 0,05 литров;**

Кыргызская Республика ратифицировала Стокгольмскую конвенцию о стойких органических загрязнителях в 2006 г.⁷

⁷ Закон КР от 19 июля 2006 года N 114 «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях от 22 мая 2001 года, подписанной Кыргызской Республикой 16 мая 2002 года».

В это же время распоряжением Правительства КР от 3 июля 2006 года за №371-р одобрен Национальный план выполнения Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях. В рамках подготовки Национального плана, проектом ГЭФ/ЮНЕП «Содействие Кыргызской Республике в подготовке Национального Плана Выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях» была проведена предварительная инвентаризация ПХД содержащего оборудования и отходов.

Основные источники поступления ПХД в окружающую среду можно разделить на 4 группы:

- 1) *производство ПХД и продуктов (оборудования), содержащих ПХД;*
- 2) *использование продуктов с ПХД;*
- 3) *отходы и материалы, загрязненные ПХД;*
- 4) *эмиссия из загрязненных почв, вод, донных отложений.*

В Кыргызской Республике ПХД никогда не производились и всегда импортировались, в первую очередь, как диэлектрическая жидкость для крупногабаритного электрического оборудования. Эти вещества на территорию республики также могли поступать в составе электротехнического оборудования, трансформаторных масел, лакокрасочных материалов, различных смазок. Точных данных по импорту или экспорту, касающихся количества и типов электротехнического оборудования, объемов и марок трансформаторных масел, лакокрасочных и других материалов, не имеется.

Вторая группа источников ПХД очень обширна, поскольку полихлорированные дифенилы имели и, отчасти имеют сейчас, весьма разнообразное применение — как диэлектрические жидкости в конденсаторах и трансформаторах, в гидравлическом и охлаждающем оборудовании,

кабелях, в качестве пластификаторов при производстве красок, лаков, клея, копировальной бумаги и т. д.

Третья группа источников объединяет различные ПХД-содержащие отходы, прежде всего это отработанное оборудование и материалы, которые в конечном итоге подвергаются утилизации, либо завершают свой путь на свалке. По мере ускорения вывода оборудования с ПХД из эксплуатации, эта категория источников приобретает все более важную роль в поступлении ПХД в окружающую среду.

Следующая группа источников — загрязненные почвы, донные отложения и воды, которые становятся вторичными источниками эмиссии ПХД.

Помимо основных источников загрязнения, определенный вклад в выбросы ПХД могут иметь и другие процессы, в ходе которых ПХД синтезируются по сходному с диоксинами механизму (из предшественников — полиароматиков, либо из углерода в присутствии хлора), либо выбрасываются вследствие неполного сгорания содержащейся в топливе (сырье) примеси ПХД.

Так, в европейской инвентаризации выбросов ПХД в качестве источников, упомянуты: сжигание бурого и каменного углей, мартеновское производство стали, конвертерное производство стали, агломерация, сжигание отходов, электрооборудование (конденсаторы и трансформаторы), отливка чушек, электродуговые печи, производство проката, транспорт⁸.

При проведении Первой предварительной инвентаризации основное внимание было уделено второй группе источников ПХД, а именно: наличие этих веществ в составе

⁸ Материалы проекта ГЭФ/ЮНЕП «Содействие Кыргызской Республике в подготовке Национального Плана Выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях»: «Оценка возможностей национальной инфраструктуры и организаций по оценке ПХД, подготовка начальной инвентаризации ПХД» Новицкий Н. И. 2006 г.

электротехнического оборудования и трансформаторных масел. В связи с тем, что точных данных по объему накопленного на территории страны электротехнического оборудования, трансформаторных масел и других материалов, содержащих ПХД не имеется, то выявление потенциально содержащего ПХД оборудования проводилось по типу и наименованию оборудования, а также марке масел.

Согласно итогам предварительной инвентаризации⁹ в КР, общее кадастровое (инвентарное) количество оборудования составляет:

- трансформаторов — 19 230 единиц; трансформаторных масел — 14 285,435 тонн; запасов трансформаторных масел — 139,662 тонн;
- конденсаторов — 2 373 единицы; конденсаторных масел — 24,407 тонны.

Электротехническое оборудование и масла используются в энергетике, угольной, металлургической промышленности, машиностроении и производстве строительных материалов, причем большая часть электротехнического оборудования и масел сосредоточена в энергетическом секторе. При первой инвентаризации выборочно, исходя из типа и наименования оборудования, было выявлено:

- два трансформатора марки ТНЗ 1000/10 в городе Токмок на ОсОО «Интерглас» с содержанием ПХД-содержащего материала — 2,2 тонны;
- 789 конденсаторов марок КС-2, КС-2А, КСК с массой ПХД-содержащего материала 18,8 тонн. Большинство их них имеет срок службы более 25—30 лет.

⁹ Данные вошли в Национальный план выполнения Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, утвержденного распоряжением Правительства КР от 3 июля 2006 года за №371-р.

Анализ методом хромато-масс-спектрометрии проб трансформаторного масла из этих двух трансформаторов показал, что только в одном из них находится ПХД-содержащее масло. Наличие или отсутствие ПХД в остальных трансформаторах, трансформаторных и конденсаторных маслах, запасах и отходах невозможно было определить достоверно, исходя только из типа оборудования или марки масла. Отсутствуют какие-либо сведения об использованных методах экологически безопасной утилизации выведенного из эксплуатации оборудования и масел, а также о способах устранения последствий протечек масла на грунт. Существует большая вероятность того, что масла, используемые в трансформаторах, а также масла, имеющиеся в запасах, могут быть загрязнены ПХД вследствие ненадлежащего обращения, например, при перекрестном загрязнении во время ремонта или замены масел.

Обслуживающий персонал не был осведомлен об опасности для здоровья, исходящей от работы с загрязненными или содержащими ПХД трансформаторами, конденсаторами и маслами.

Вторая инвентаризация проводилась более детально и проходила в два этапа: 1 этап проводился в 2008—2009 гг. в рамках гранта ГЭФ по разработке проекта ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане»; 2 этап — в рамках реализации самого проекта.

На первом этапе Государственной инспекцией по энергетике и газу, которая отвечала за эксплуатационный и технический контроль электрооборудования и провайдеров энергетических услуг, был составлен инвентарный список ПХД-содержащего электрооборудования. Ниже приводится краткая информация о проделанной работе:

— двадцать два (22), находящихся в эксплуатации трансформатора ТНЗ, расположенные на различных

- предприятиях по всей стране, содержат согласно инвентарному учету 96 тонн материалов, требующих дезактивации и/или утилизации в будущем, в том числе примерно 32 тонны ПХД масла; (*Приложение 4, 5*)
- восемь (8) трансформаторов из вышеназванных, находясь номинально в рабочем состоянии, не используются¹⁰. Два (2) трансформатора находятся в уязвимом (опасном) месторасположении;
 - два (2) трансформатора ТНЗ были перезаправлены минеральным маслом и введены в эксплуатацию. Данных о сливе и утилизации масла отсутствуют. Еще два (2) трансформатора ТНЗ были предварительно определены, как снятые с эксплуатации и находящиеся на хранении. Данные не подтверждены;
 - выявлены пятьдесят четыре (54) участка, на которых проводился ремонт и техническое обслуживание электротехнического оборудования, что является основанием отнесения их к территориям потенциально загрязненным ПХД;
 - было выявлено 1458 работающих силовых конденсаторов. Согласно инвентарному учету это составляет 83 тонны материалов, содержащих примерно 34,5 тонн масел ПХД, которые требуют утилизации в будущем. Никаких складированных выбывших из эксплуатации конденсаторов не было выявлено, что свидетельствует об отсутствии контроля за оборотом ПХД содержащего оборудования; (*Приложение 2, 3*)
 - отсутствие запасов складированного оборудования, загрязненного ПХД, обычно объясняется его продажей или сдачей оборудования на лом. Собранная в рамках

¹⁰ Крупные единицы, практические составляющие 70% работающего оборудования и расположенные на химическом и металлургическом предприятии, находящемся в иностранном владении.

Проекта неофициальная информация говорит о том, что существует активная торговля подержанным электрическим оборудованием, в том числе оборудованием, содержащим ПХД. Это происходит из-за отсутствия осведомленности о проблеме и отсутствия какого-либо национального регулирования и контроля в области торговли таким оборудованием, несмотря на запрет в рамках Стокгольмской и Базельской Конвенций.

На втором этапе с 2010 г. по 2015 г. проектом ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане», где роль Исполнительного Партнера проекта была возложена на Министерство энергетики и промышленности КР, было обследовано 250 потенциальных владельцев электрооборудования, определены 52 трансформатора, которые потенциально содержат ПХД, подтвержденные лабораторными анализами, с концентрацией ПХД меньше 50рмм, а также 579 конденсаторов, содержащие 34 тонны ПХД и находящиеся на территории НЭСК.

Результаты инвентаризации (Приложение 6) вошли в проект Обновлённого национального плана выполнения Стокгольмской конвенции Кыргызстаном. Согласно итоговым результатам инвентаризации было выявлено 579 ПХД-содержащих конденсаторов общей массой 344 047 кг. 348 конденсаторов находится в филиале «Национальная электрическая сеть Кыргызстана», Иссык-Кульская область, г. Чолпон-Ата, ул. Акималиева, и 231 конденсатор находится в филиале «Национальная электрическая сеть Кыргызстана», Ошская область, с. Кара-Суу, ул. Ленина¹¹.

Ниже представлена информация из проекта Национального плана действий по Стокгольмской конвенции

¹¹ Ответ Государственной инспекции по экологической и технической безопасности при Правительстве КР от 20.02.2019г за № 09/612.

о стойких органических загрязнителях (обновленный), который на момент исследования находился на согласовании в министерствах и ведомствах:

«Самым крупным владельцем отходов ПХД в Кыргызстане является ОАО «Национальные электрические сети Кыргызстана» (НЭСК). ПХД находятся в конденсаторах, которые подключены к сети, они промаркированы и отчет об их состоянии предоставляется раз в полгода в Министерство энергетики и промышленности. Выбравшие при эксплуатации конденсаторы собственником не демонтируются, а исключаются из схемы и остаются на порталах (стеллажах) в местах их установки. Количество загрязненных ПХД конденсаторов составляет 579 единиц. Конденсаторы марки КС-2-1,05-60-1У1 (348 ед. весом 60 кг) и КС-2А-0.66-40-1У1 (231 ед. весом 57 кг). Общий вес загрязненных ПХД конденсаторов — 34047 кг. Среднее содержание ПХД в конденсаторах этих моделей составляет 23 кг, то есть общее количество ПХД равно 13731 кг.

Инвентаризация также выявила наличие 52 трансформаторов марок ТМН, ТДТН, ТМГ, ТНЗ, GB, содержащих ПХД. Специалистами были отобраны 52 образца из трансформаторных масел этого оборудования. Сличительные межлабораторные исследования проб для определения точности результатов анализов были проведены в аккредитованной лаборатории Казахстана (г. Алматы).

Результаты анализов показали содержание ПХД в пробах ниже 50 ppт (мг/кг), что позволяет отнести это оборудование к условно чистым от ПХД.

Инвентаризация показала:

- отсутствие запасов складированного оборудования, загрязненного ПХД;*
- из 250 предприятий, 23 компании имеют соответствующую техническую документацию на свои элек-*

трические устройства, и на основе обзора данной документации, 11 компаний отчитались, что имеют оборудование и материалы, потенциально загрязненные ПХД;

- наибольшее количество ПХД-содержащего оборудования сосредоточены в крупных предприятиях и компаниях, таких как НЭСК и Интергласс;*
- выявлены пятьдесят четыре (54) участка, на которых проводился ремонт и техническое обслуживание электротехнического оборудования, которые потенциально могли обслуживать оборудование, содержащее ПХД, три (3) из них, на протяжении прошедшего периода времени, выполняли большинство запросов энергетического и промышленного секторов».*

Данные по инвентаризации ПХД доступны на веб-сайте <http://tailing.in.kg/>.

При подготовке данного исследования экспертами были выявлены несоответствия данных при среднесрочной оценке проекта ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» и при итоговой оценке, данные которой вошли в проект Обновлённого национального плана выполнения Стокгольмской конвенции Кыргызстаном (*Приложение 6*). В связи с этим экспертами было подготовлено письмо в Прокуратуру КР с просьбой о предоставлении информации по наличию и сохранности действующего и демонтированного электрооборудования, содержащего ПХД. В ответ на обращения Генеральной прокуратуры КР Межрегиональное управление по г. Токмак, Кеминскому и Чуйскому району Государственной инспекции по экологической и технической безопасности при Правительстве КР 5 марта 2019 г. за № 32-4/50 сообщила следующее: «на подконтрольной данному МРУ территории электрооборудование, содержащее ПХД, имеется на двух предприятиях:

Токмоцкий завод листового стекла «Интергласс» на 1000кВА, тип ТНЗ-1000/10кВА, 1975г. выпуска с совтоловым маслом в количестве 1855кг и Быстровский КХМЗ в поселке Орловка — 8 трансформаторов тип ТНЗ 16000/10-75УЗ. Кроме этого Иссык-Кульское предприятие высоковольтных электрических станций ответило, что у них на балансе находится 445 конденсаторов с ПХД маслами». Полученная информация ставит под сомнение итоговые результаты инвентаризации проекта ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане», в котором указано, что на территории Кыргызстана отсутствуют трансформаторы, содержащие ПХД масла, и в Иссык-Кульском филиале «Национальная электрическая сеть Кыргызстана» находится 348 конденсаторов, содержащих ПХД. ПХД в трансформаторах ТНЗ с концентрацией ПХД меньше 50рмм может говорить либо о некачественно отобранных пробах, либо о необнаруженных источниках загрязнения в местах слива масел, либо о перекрестном загрязнении с существенным разбавлением концентрации масел. Последний вариант, учитывая объемы масел, необходимых для уменьшения концентрации ПХД до состояния меньше 50рмм, видится технически и экономически маловероятным.

Следует отметить, что часть частных предприятий — владельцев оборудования, не удалось охватить инвентаризацией в силу объективных причин. Доступ на частные объекты и, соответственно к учетным документам, ограничен. То есть в действительности количество загрязненного ПХД оборудования может быть значительно больше представленного в инвентаризации.

Инвентаризации по третьей и четвертой группе источников поступления ПХД в окружающую среду в Кыргызской Республике не проводились.

Пункт (b) части II Приложения А Стокгольмской конвенции:

- b) в соответствии с приоритетами, указанными в пункте а), Сторона оказывает содействие в принятии следующих мер по уменьшению опасности воздействия и рисков с целью осуществления и контроля за использованием таких полихлорированных дифенилов:**
- i) использование только в неповрежденном и герметичном оборудовании и только в тех местах, где риск выброса в окружающую среду может быть сведен к минимуму, а последствия такого выброса могут быть оперативным образом устранены;**
 - ii) неприменение в местах, связанных с производством и переработкой продовольствия или кормов;**
 - iii) при использовании в населенных районах, принятие всех разумных мер для предупреждения электрических неполадок, которые могут привести к возникновению пожара, и проведение регулярных проверок герметичности оборудования**

1. Отдельные нормы регулирования ПХД в национальном законодательстве отсутствуют. В соответствии с постановлением Правительства КР «О мерах по охране окружающей среды и здоровья населения от неблагоприятного воздействия отдельных опасных химических веществ и пестицидов»¹², полихлорированные дифенилы отнесены к веществам, применение которых строго ограничено и находятся под особым контролем. В этой связи и в соответствии с Законом Кыргызской Республики

¹² Постановление Правительства КР от 27 июля 2001 года № 376 «О мерах по охране окружающей среды и здоровья населения от неблагоприятного воздействия отдельных опасных химических веществ и пестицидов»

«О порядке проведения проверок субъектов предпринимательства»¹³ и Проверочными листами по проверкам субъектов предпринимательства по экологической безопасности¹⁴, в перечень вопросов при проведении проверки за обращением ПХД входят:

- инвентаризация отходов и объектов их размещения;
- установление лимитов на размещение отходов и их виды;
- соответствие правилам хранения, транспортировки и применения опасных отходов;
- установление класса опасности и токсичности отходов;
- соблюдение технического регламента, правил и норм при переработке, хранении отходов на территории предприятия, на каждый вид отходов;
- наличие паспортов безопасности на опасные отходы;
- идентификация химических веществ смесей продукции;
- сведения об опасности химической продукции. Маркировка соответствия Знаков опасности (пиктограмма) межгосударственным стандартам ГОСТ 31340-2007 «Предупредительная маркировка химической продукции. Общие требования»;
- соблюдение правил хранения, использования, транспортировки и уничтожения химических опасных веществ;
- соответствие наличия имеющихся химических веществ количеству, указанному в разрешении;

¹³ Закон Кыргызской Республики «О порядке проведения проверок субъектов предпринимательства» от 25 мая 2007 года N 72.

¹⁴ Приказ минэкономики КР от 22 июня 2016 года N 169 и Госинспекции по экологической и технической безопасности при Правительстве КР от 31 мая 2016 года N 239 «Об утверждении форм проверочных листов Государственной инспекции по экологической и технической безопасности при Правительстве Кыргызской Республики»

— состояние учета (прихода и расхода) опасных химических веществ.

Однако, в связи с тем, что большинству владельцев оборудования, содержащего ПХД, ничего не известно ни только о вреде ПХД, но и о содержании ПХД в оборудовании и масле, то никаких специальных мер при работе с ПХД-содержащим оборудованием, а также мер по утилизации ПХД отходов на предприятиях не предусмотрено. Работники предприятий также не информированы о ПХД и их влиянии на здоровье¹⁵. Обслуживающий персонал не осведомлен об опасности для здоровья, исходящей от работы с загрязненными или содержащими ПХД трансформаторами, конденсаторами и маслами.

2. Распоряжением ПКР от 12.07.2012 г. № 335-р была создана Координационная комиссия по содействию безопасному управлению химическими веществами, в том числе содержащими полихлордифенилы (ПХД). Основной целью деятельности Комиссии является обеспечение безопасного управления химическими веществами, в том числе содержащими ПХД, привлечение донорской помощи, совершенствование законодательства, улучшение координации, эффективное взаимодействие всех заинтересованных сторон, повышение оперативности принятия решений и выработке согласованных действий. За этот период Координационная комиссия в полном составе собиралась только один раз.

3. В 2013 году в рамках проекта ГЭФ/ПРООН «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» центральные

¹⁵ По материалам исследования «Осведомленность заинтересованных лиц в вопросах безопасности обращения ПХД» проекта ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане»

лаборатории ДГСЭН и ГАООСЛХ были оснащены газовыми хроматографами Shimadzu для определения полихлорированных дифенилов (ПХД) в трансформаторных маслах. Благодаря проекту, специалистами этих лабораторий освоен и внедрен метод определения ПХД в продуктах питания, в питьевой воде и трансформаторных маслах. Кроме этого, прошли обучение 10 специалистов по использованию тестовых комплектов, приобретены 250 комплектов скрининг тестов (реагенты), 10 экспресс анализаторов, предназначенных для 2 инспекций, таможенных органов, кафедр санитарии и НЭСК.

4. При реализации проекта АБР «Реабилитация сектора электроэнергетики, фаза 1» в 2014 г., в 2017 г. и в 2018 г., при демонтаже масляного оборудования были проведены испытания кабельного и трансформаторного масла на наличие ПХД. Образцы масла были проанализированы с помощью анализатора L2000DX в химической лаборатории Каскада Токтогульской ГЭС. Концентрация ПХД во всех образцах была ниже 50 ppm (мг/кг). Таким образом, эти масла можно считать не загрязненными ПХД и не требуются специальные меры по их обработке или утилизации¹⁶.
5. При составлении инвентарного списка ПХД-содержащего электрооборудования Государственной инспекцией по энергетике и газу было выявлено, что практически на всех предприятиях не ведутся учетные записи

¹⁶ Полугодовой отчет по мониторингу окружающей среды Номер проекта: 44198 — KGZ, № гранта/займа АБР: L2869/G0294-KGZ, Отчетный период: январь 2018 г. — июнь 2018 г. Кыргызская Республика: Проект реабилитации сектора энергетики, фаза 1.

об имеющемся в наличии ПХД-содержащем оборудовании, а также о вышедшем из эксплуатации оборудовании, содержащим ПХД масла, об оборудовании, загрязненном ПХД, о запасах ПХД и загрязненных участках, о ПХД, содержащемся в товарах. Технические руководящие документы (инструкции), как правило, отсутствовали или были недоступны. Никакого фактического тестирования и отбора-проверки масел не практиковалось.

Кроме этого проектом ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» было выявлено, что объекты, на которых находятся трансформаторы, в большинстве не работают. Имеется лишь владелец объекта, персонал, обслуживающий оборудование, отсутствует, за исключением завода листового стекла «Интергласс» в г. Токмак и КХМЗ в пгт. Кемин. Таким образом ожидать производственного контроля за сохранностью такого оборудования не приходится.

Отсутствие запасов складированного оборудования, загрязненного ПХД, обычно объясняется его продажей или сдачей оборудования на лом. Однако, неофициальная информация, касающаяся практики ремонта и технического обслуживания трансформаторов, говорит о том, что практикуется замена ПХД-содержащего масла минеральным маслом. В результате этого, помимо отходов ПХД масла и загрязнённого трансформатора, возможно имеет место и перекрестное загрязнение за счет использования общего оборудования для розлива масел.

6. Контроль содержания ПХД в окружающей среде никогда не проводился из-за отсутствия соответствующей инструментальной базы. Уровни ПДК содержания ПХД в воде, почве, воздухе и продуктах питания в нормативной

базе не разработаны. Отсутствуют программы контроля содержания ПХД в окружающей среде и, соответственно, нет и оценки негативных последствий влияния на здоровье человека и окружающую среду.

7. Одной из причин недостаточного контроля за обращением ПХД, является недостаточный уровень информированности среди лиц, принимающих решения, контролирующих органов, владельцев ПХД-содержащего оборудования, а также представителей местных органов власти и широких слоев населения касательно вопросов ПХД. К проблемам контроля и инвентаризации относится и ограничение доступа для регулирующих органов на частные объекты и к соответствующим учетным записям.
8. Ситуация с надзором за обращением ПХД-содержащего оборудования и отходами ухудшается в связи с тем, что с 1 января 2019 года сроком на 2 года, правительством введен мораторий на проверки субъектов предпринимательства¹⁷.

Пункт (с) части II Приложения А Стокгольмской конвенции:

- с) вне зависимости от положений пункта 2 статьи 3 обеспечивает, чтобы оборудование, содержащее полихлорированные дифенилы, описанные в пункте а), не экспортировалось и не импортировалось для каких-либо других целей, кроме целей экологически рационального удаления отходов**

¹⁷ Постановление правительства КР от 17 декабря 2018 года N 586 «О введении временного запрета (моратория) на проведение проверок субъектов предпринимательства».

Собранная в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» неофициальная информация свидетельствует о том, что существует активная торговля поддержанным электрическим оборудованием, в том числе оборудованием, содержащим ПХД, а также существует импорт/экспорт подержанного оборудования из/в соседние страны. Например, согласно информации с веб-сайта <http://tailing.in.kg/>, были выявлены следующие моменты:

- трансформаторы, находящиеся на балансе х/р ПП «Кара Алтын» и ОсОО «Шахта Беш-Бурханкомур, были демонтированы и вывезены в Узбекистан;
- трансформатор марки ТНЗП, находящийся на балансе Хлопзавод ОсОО «Сатвалды» Карасуйский р-н, с.Мачак, был куплен, но не установлен. Трансформатор был продан из-за несоответствия техническим документам, выданным ОАО «Ошэлектро». При проверке организации, купившей данный трансформатор, установлено, что трансформатор из-за выхода из строя, был продан на черный металл и вывезен в неизвестном направлении (*Приложение 5*).

Пункт (d) части II Приложение А Стокгольмской конвенции:

- d) за исключением случаев эксплуатации и обслуживания оборудования, не допускает рекуперации жидких веществ с содержанием полихлорированных дифенилов свыше 0,005 процента для повторного использования в другом оборудовании;**

Информации по повторному использованию ПХД в другом оборудовании нет.

Пункт (е) части II Приложение А Стокгольмской конвенции:

е) прилагает активные усилия, направленные на обеспечение экологически безопасного удаления содержащих полихлорированные дифенилы жидкостей и загрязненного полихлорированными дифенилами оборудования при концентрации полихлорированных дифенилов выше 0,005 процента, в соответствии с пунктом 1 статьи 6, в максимально сжатые сроки, но не позднее 2028 года, при условии возможного пересмотра сроков Конференцией Сторон;

В соответствии с Национальным планом выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях¹⁸ в отношении ПХД предусмотрено следующее мероприятие — подготовка площадок для хранения ПХД-содержащего оборудования и масел, а также сбор и транспортировка ПХД-содержащего оборудования и масел к местам хранения. С 2006 г. по 2018 г. данные мероприятия из-за экономических и социально-экологических проблем выполнены не были.

В 2016 г. на сайте Правительства КР на общественное обсуждение был размещен проект «Национального плана действий по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (обновленный)». Данный документ до сих пор находится на стадии согласования. В отношении безопасной эксплуатации и хранения ПХД-содержащего оборудования предусмотрены следующие действия:

— маркировка оборудования. Контроль эксплуатации ПХД-содержащего оборудования. Включение в проверочные листы инспекторов (до 2025 г.);

¹⁸ Национальный план выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (одобрен распоряжением Правительства КР от 3 июля 2006 года N 371-р).

- полное выявление не охваченных инвентаризацией субъектов ПХД-содержащего оборудования, материалов, загрязненных участков. Заключение договоров со всеми владельцами ПХД-содержащего оборудования;
- выделение специального места для хранения загрязненного оборудования и материалов. Сбор и транспортировка загрязненного оборудования и материалов на площадку хранения (до 2025 г.);
- рекультивация загрязненных ПХД участков.

Несмотря на то, что мероприятия по сбору и транспортировке к месту хранения ПХД-отходов были заложены уже в 2006г. в действующем Национальном плане выполнения Стокгольмской конвенции, территория под полигон опасных отходов до сих пор не определена и не согласована между ведомствами.

На данный момент при наличии ПХД-содержащего оборудования в Кыргызской Республике отсутствует правовая и экономическая возможность уничтожения или захоронения этих отходов в стране.

В 2011г. проектом ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» была предпринята попытка вывезти ПХД-отходы из страны для утилизации, однако, в связи с тем, что ПХД входит в список Базельской конвенции, государства-транзиты не дали разрешения на перемещения этих отходов через свою территорию.

Способы утилизации ПХД-содержащих отходов

Сейчас в мире рассматривается два способа утилизации ПХД отходов: методом сжигания при высоких температурах и методом с использованием технологий несжигательного характера.

Проектом ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» для предварительного расчета

экономических затрат на утилизацию ПХД масел, были приведены ориентировочная стоимость мобильной установки производительностью 80 т. в год и стоимость стационарной установки мощностью 1000 т/год по технологии сжигания в потоке раскалённых газов. Стоимость мобильной установки составит \$ 180—200 тыс., а ориентировочная стоимость переработки \$ 280—320 за 1 т. ПХД. Стоимость стационарной установки более \$ 10 млн., а ориентировочная стоимость переработки \$ 1000 за 1 т. Для увеличения загрузки стационарную установку, можно использовать для уничтожения накопившихся старых запасов пестицидов, а также других органических отходов. Однако технологии сжигания сами являются потенциальным источником непреднамеренного выброса CO₂. И для соблюдения высокой степени экологической безопасности метода сжигания ПХД применяют модернизированные сжигательные печи которые на практике оказываются дорогостоящими и сложными в эксплуатации¹⁹.

Здравый смысл и требования Стокгольмской конвенции заставляют нас отдать предпочтение альтернативным, отличным от сжигания технологиям²⁰ для нейтрализации/уничтожения стойких органических загрязнителей (СОЗ). Такой подход к проблеме полностью поддерживает Стокгольмская Конвенция о СОЗ.

Альтернативные технологии не только предотвращают образование и непреднамеренные выбросы СОЗ, но также обеспечивают снижение капитальных и текущих затрат

¹⁹ «Аналитический обзор ситуации с обращением ПХД-содержащего оборудования и отходами ПХД в Кыргызской Республике». Бишкек, 2013 г.

²⁰ Технологии, отличные от сжигания: процессы, протекающие в лишенной кислорода атмосфере или в атмосфере с обычным содержанием кислорода.

по сравнению с использованием мусоросжигательных установок, оборудованных самыми современными приборами контроля и мониторинга²¹.

В общем случае упомянутые технологии используют физические и химические средства перевода СОЗ и СОЗ-содержащих отходов в менее опасные вещества. Такими Агентствами, как ФАО²², Министерство ООС Австралии²³, Департамент госбезопасности США²⁴ и Департамент энергетики²⁵, была выполнена оценка и подготовлены соответствующие отчеты по обоим показателям — коэффициенту уничтожения (Destruction Efficiency (DE)) и коэффициенту уничтожения и удаления (Destructive and Removal

²¹ *Петрлик И.* «Мировое сообщество НПО и Конвенции по химическим веществам, с особым рассмотрением Стокгольмской Конвенции», Ассоциация Арника, Чешская Республика, 2004 год // Petrlik, J., “Global NGOs Community and Chemical Conventions with a Special Reference on Stockholm Convention”, Arnika Association, Czech Republic, 2004.

²² «Размещение на временное хранение запасов устаревших пестицидов в развивающихся странах» // Организации ООН по продуктам питания и сельскому хозяйству», 1996 // “Disposal of Bulk Quantities of Obsolete Pesticides in Developing Countries”, United Nations Food and Agriculture Organization, 1996.

²³ «Приемлемые технологии переработки устаревших отходов», Обзорный отчет № 4, Окружающая среда Канады, 1997 // “Appropriate Technologies for the Treatment of Scheduled Wastes”, Review Report Number 4, Environment Canada, 1997.

²⁴ «Деятельность по уничтожению химического оружия армии США и очистке загрязненных территорий», Приказ № 136, Объединенные отчеты за 3 и 4 кварталы, Армия США, 1996 год // “U.S. Army Chemical Demilitarization and Remediation Activity”, Delivery Order Number 136, Combined 3rd & 4th Quarterly Report, U.S. Army, 1996.

²⁵ *Швинкендорт В., МакФи Дж. и др.* «Альтернативы сжиганию», Департамент энергетики США, отдел технологического Департамента, 1995 год // Schwinkendort, W., McFee, J., et.al., “Alternatives to Incineration”, U.S. Department of Energy, Office of Technology Department, 1995.

Efficiency (DRE))²⁶ — данных технологий, используемых для нейтрализации и уничтожения СОЗ.

Существуют промышленные технологии уничтожения СОЗ, отличные от сжигания, а также функционирующие установки, имеющие лицензию на уничтожение накопленных отходов с высокими концентрациями СОЗ. В частности, можно отметить технологию химического восстановления в газовой фазе (GPCR), основное каталитическое разложение (BCD), восстановление натрием (SR) и окисление в сверх нагретой воде (SCWO)²⁷. Краткое описание и обсуждение этих промышленных технологий, отличных от сжигания, приводится в Приложении 7.

Пункт (f) части II Приложения А Стокгольмской конвенции:

f) независимо от примечания ii) в части I данного приложения, стремится выявлять другие товары, содержащие более 0,005 процента полихлорированных дифенилов (например, оболочка кабеля, отвержденные уплотняющие составы и окрашенные изделия), и обеспечивать их регулирование в соответствии с пунктом 1 статьи 6;

²⁶ Коэффициенты уничтожения (DE) определяются как наличие неразрушенных химических веществ во всех рассматриваемых газообразных, жидких или твердых остатках процесса переработки. Коэффициент уничтожения и удаления (DRE) определяются только для газообразных остатков

²⁷ «Обзор новых, инновационных технологий по уничтожению и нейтрализации СОЗ и определение многообещающих технологий для использования в развивающихся странах», Группа экспертов по научным и техническим вопросам, ГЭФ, ПРООН, 2003 год // “Review of Emerging, Innovative Technologies for the Destruction and Decontamination of POPs and the Identification of Promising Technologies for Use in Developing Countries”, The Scientific and Technical Advisory Panel of the GEF, UNEP 2003.

В связи с тем, что все реализуемые проекты по инвентаризации ПХД в стране были направлены на определение содержания ПХД только в трансформаторах и конденсаторах, данных, о количестве оборудования и объемах ПХД в другом оборудовании и товарах (гидравлическом и охлаждающем оборудовании, в кабелях, в качестве пластификаторов, при производстве красок, лаков, клея, копировальной бумаги и т. д.) — отсутствуют. Инвентаризация по этим товарам не проводилась.

Пункт (g) части II Приложения А Стокгольмской конвенции:

g) представляет доклад о ходе деятельности по прекращению производства и использования полихлорированных дифенилов каждые пять лет и представляет их в соответствии со статьей 15

После ратификации Стокгольмской конвенции в 2006 г.²⁸ и до 2017 г., Кыргызской Республикой не были представлены отчеты по осуществлению положений Стокгольмской конвенции. В рамках реализации проекта ГЭФ/ЮНЕП «Обзор и обновление национального плана выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в КР» и после неоднократного обращения неправительственных организаций к Правительству КР в январе 2018 г., Государственным агентством охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве КР был заполнен Третий (за 2014 г.) онлайн отчет Стокгольмской конвенции и в ноябре 2018 г. — подготовлен доклад за Четвёртый отчетный цикл 2018 года.

²⁸ Закон КР от 19 июля 2006 года N 114 «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях от 22 мая 2001 года, подписанной Кыргызской Республикой 16 мая 2002 года».

Выводы:

По пункту (а): Согласно информации проведенных в стране инвентаризаций, на территории Кыргызской Республики имеется электрооборудование (трансформаторы и конденсаторы), содержащие ПХД масла, а также отходы, загрязнённые ПХД. Инвентаризации носили предварительный характер, так как определение наличия масел, содержащих ПХД в оборудовании, в основном определялось визуально по типу и характеристикам электрооборудования. На наличие ПХД проанализировано только 52 образца трансформаторного масла. Результаты анализов показали содержание ПХД в пробах ниже 50 ppm (мг/кг), что позволяет отнести это оборудование к условно чистым от ПХД. Данные, полученные в результате проведенных инвентаризаций, носят обрывочный и несистемный характер, полученные данные не совпадают между собой, что ставит под сомнения итоговые результаты. Из-за отсутствия учета на предприятиях нет данных по движению оборудования: от покупки и эксплуатации до демонтажа и хранению ПХД отходов.

По пункту (b): Несмотря на то, что в соответствии с нормативными актами Кыргызской Республики ПХД отнесены к веществам, применение которых строго ограничено и находятся под особым контролем, государственный контроль за обращением ПХД-содержащего оборудования и отходами находится на низком уровне. Производственный контроль и учет ПХД практически нигде не ведется. Так как часть оборудования находится на объектах, которые не работают, и большинству владельцев оборудования, содержащем ПХД, не известно о вреде ПХД, содержании ПХД в оборудовании и масле, то никаких специальных мер при работе с ПХД-содержащим оборудованием и утилизации ПХД отходов на предприятиях не предусмотрено. Работники предприятий также слабо информированы

о ПХД и их влиянии на здоровье. Обслуживающий персонал не осведомлен об опасности для здоровья, исходящей от работы с загрязненными или содержащими ПХД трансформаторами, конденсаторами и маслами.

По пункту (с): Неофициальная информация говорит о том, что существует активная торговля подержанным электрическим оборудованием, в том числе оборудованием, содержащим ПХД. Это происходит из-за отсутствия осведомленности о проблеме и отсутствии какого-либо национального регулирования и контроля в области торговли таким оборудованием, несмотря на запрет в рамках Стокгольмской и Базельской Конвенций.

По пункту (d): В связи с отсутствием учета на предприятиях ПХД, как опасного химического вещества, информации по повторному использованию ПХД в другом оборудовании нет.

По пункту (e): Исходя из материалов, сделанных проектом ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане», на сегодняшний день Правительство пока не может предоставить финансирование для закупа в стране технологий для нейтрализации/уничтожения ПХД. Отсутствует возможность вывоза для утилизации ПХД, поскольку Белоруссия, Россия и Казахстан не дают разрешение на транзит через свою территорию ПХД-содержащих отходов. Организация центрального склада временного хранения опасных отходов хоть и стоит в планах действий Правительства КР с 2006 г., но до сих пор не реализована. Все оборудование и отходы, содержащие ПХД, остаются у владельцев. При этом часть объектов, на которых находятся трансформаторы, не работают, что дает основание предположить, что ПХД-содержащие отходы практически бесхозны.

По пункту (f): Инвентаризации по другим источникам загрязнения не проводилась

По пункту (g): В 2018 г. страна выполнила свои обязательства по предоставлению национального отчета в Секретариат Конвенции.

Рекомендации:

- Перепроверить и легализовать результаты инвентаризации, проводимой в рамках прошлых проектов международными организациями.
- Продолжить работы по инвентаризации всех источников загрязнения ПХД. Создать базу данных ПХД-содержащего оборудования, отходов и мест, потенциально загрязнённых ПХД.
- Разработать план поэтапного вывода ПХД-содержащего оборудования из эксплуатации и сбора его на местах временного хранения.
- Разработать и внедрить нормативы содержания ПХД в объектах окружающей среды.
- Ужесточить государственный контроль за объектами, на балансе которых есть оборудование и/или отходы, содержащие ПХД.
- Ужесточить контроль за продажей и трансграничным перемещением ПХД-содержащего оборудования и отходов.
- Обучить инспекторов государственного контролирующего органа идентификации ПХД-содержащего оборудования, запасов и отходов ПХД масел, выявлению мест возможного загрязнения почвы за счет утечек и разливов.
- Специально уполномоченному органу в области обеспечения химической безопасности необходимо усилить деятельность по поиску экологически безопасной технологии уничтожения ПХД отходов не горючими методами и поиску финансирования на данную деятельность.

- Повысить потенциал, информированность и ответственность субъектов, отвечающих за обращение ПХД-содержащим оборудованием и отходами.
- Повысить уровень информированности широких слоев населения об опасности и воздействии ПХД.
- Провести лоббистскую и информационную кампанию об альтернативных, отличных от сжигания технологиях для нейтрализации/уничтожения стойких органических загрязнителей (СОЗ).
- Провести общественные слушания, региональные встречи и другие общественные мероприятия по обсуждению инициатив в рамках выполнения требований Стокгольмской конвенции.

Источники информации:

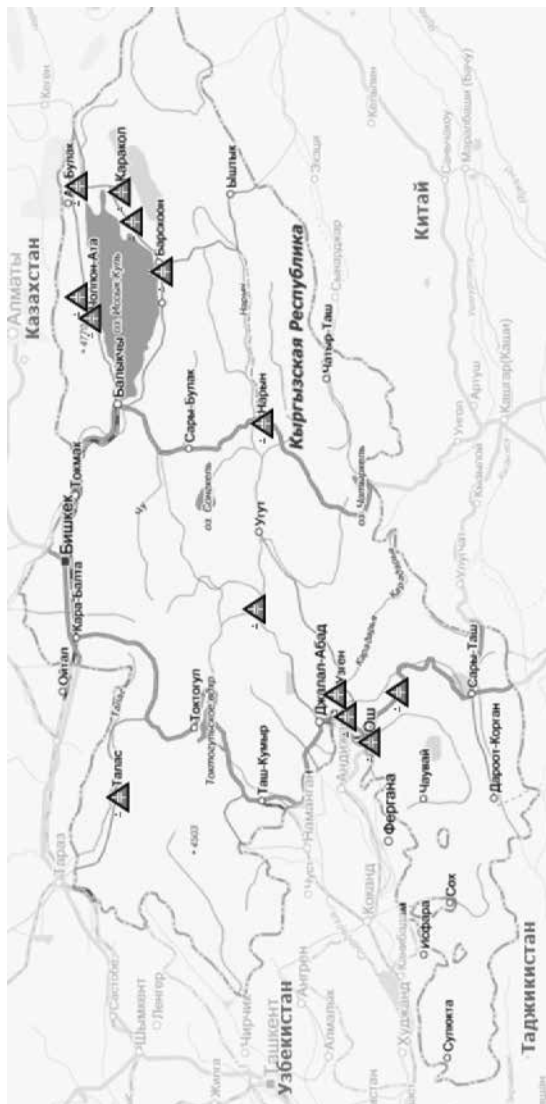
1. Материалы проекта АБР «Реабилитация сектора электроэнергетики, фаза 1»;
2. Материалы проекта ГЭФ/ЮНЕП «Обзор и обновление национального плана выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях в КР»;
3. Материалы проекта ГЭФ/ЮНЕП «Содействие Кыргызской Республике в подготовке Национального Плана Выполнения Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях»;
4. Материалы проекта ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане»;
5. Национальный план выполнения Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, одобренный распоряжением Правительства КР от 3 июля 2006 года за №371-р
6. Онлайн доклады по выполнению Стокгольмской конвенции Кыргызской Республики за Третий и Четвёртый отчетные циклы;
7. Проект Национального плана действий по Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях (обновленный)

Приложение 1

Синонимы и торговые названия ПХД, ПХТ и ПБД

Вещество	Некоторые синонимы и торговые названия
ПХД	Abestol, Aceclor, Adkarel, ALC, Apirolio (Италия), Apirorio, Areclor, Arochlor, Арохлор, Arochlors, Aroclor/Arochlor(s) (США), Ароклор, Arubren, Asbestol (США), Ask/Askarel/Askael, Аскарел, Auxol, Bakola, Biclor, Blacol (Германия), Biphenyl, Бифенил, Clophen (Германия), Cloresil, Clorphen, Клофен, Chloretol, Chlorextol (США), Chlorfin, Хлорфин, Chlorinal/Chlorinol, Хлоринол, Chlorinated biphenyl, хлорированный бифенил, Chlorinated diphenyl, хлорированный дифенил, Chlorobiphenyl, хлоробифенил, Chlorodiphenyl, хлородифенил, Chlorophen (Польша), хлорофен, Chlorphen, хлорфен, Chorextol, Chorinol, Хоринол, Clophen/Clophenharz (Германия), Клофен, Cloresil, Clorinal, Clorphen, Хлорфен, Strophene (Германия), Decachlorodiphenyl, Delofet O 2, Delor (Словакия), делор, Delor/Del (Словакия), Delorene, Delorit, Delotherm DK/DH (Словакия), Diacolor (США), диахлор, Diarol, Dicolor, Diconal, Disconon, DK (Италия), Ducanol, Duconal, Duconol, Дуканол (США), Дукнол, Educarel, EEC-18, Elaol (Германия), Electrophenyl, Elemex (США), Elinol, Eucarel, Euracel, Fenclor (Италия), Fenclor (Италия), Fenocloro, Gilotherm, Нехол, гексол, Hivar, Hydeler, Hydol, Hydrol, гидрол, Hyrol, Hyvol (США), Inclor, Inerteen (США), Inertenn, Kanechlor (Япония), Kaneclor, Kennechlor (Япония), Kenneclor, Leromoll, Magvar, MCS 1489, Montar, Monter, Nepoli, Nepolin, Неполин, Niren, NoFlamol, No-Flamol (США), Non-Flamol, Olex-sf-d, Orophene, Pheaoclor, Pheneclor, Phenochlor, Phenoclor (Франция), Plastivar, Polychlorinated diphenyl, полихлорированный дифенил, Polychlorinated diphenyls, Polychlorobiphenyl, полихлородифенил, полихлоробифенил, Polychlorodiphenyl, Prodelec, Pydraul, Pyraclor, Pyralene (Франция), Pyranol (США), Pyroclor (США), Pyrochlor, пирохлор, Pyronol, Safe-T-Kuhl, Saft-Kuhl, Saf-T-Kohl, Saf-T-Kuhl (США), Santosol, Santotherm (Япония), Santotherm, Santovac, Sat-T-America, Siclonyl, Solvol, Tarnol (Польша), Sorol, Soval, Sovol, совол (СССР), Sovtol, совтол, Terphenychlore, Thermanal, Therminol, Turbinol
ПХТ	Aroclor (США), Clophen Harz (W), Cloresil (A,B,100), Electrophenyl T-50 and T60, Kanechlor KC-C (Japan), Leromoll, Phenoclor, Pydraul
ПБД	Adine 0102, BB-9, Berkflam B10, Bromkal 80, Firemaster BP-6, Firemaster FF-1, Flammex B-10, hbb, hexabromobiphenyl, гексабромодифенил, HFO 101, obb, BB-8

Карта размещения конденсаторов, содержащих ПХД (проект ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» <http://tailing.in.kg/>)



Информация о выполнении Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции в отношении полихлорированных дифенилов

Данные по конденсаторам с ПХД — Шалар В.

**Сведения по конденсаторным установкам. (проект ПРООН/ГЭФ
«Управление и размещение ПХД в Кыргызстане»)**

№ п/п	Наименование ПС	Диспетчер. наименов	Тип конд-ра	Мощ. КВАР по паспорту	Год изгот.	Год ввода	Кол-во элемент.	Общ. мас. конденсата кг	Месторасположение
	БСК		ИТОГО:	173595,7			2154		
1.	«Кара-Суу»	БСК-1	КС2А-0,66-40	5040	1973	1974	121	6897	г. Кара-Суу
2.	«Кара-Суу»	БСК-2	КС2А-0,66-40	5040	1973	1974	122	6954	г. Кара-Суу
3.	«Жетиген»	БСК-1	БКЭ-1,05-252У1	5000	1987	1988	96	2496	с. Казарман
4.	«Жетиген»	БСК-2	БКЭ-1,05-252У1	5000	1987	1988	96	2496	с. Казарман
5.	«Узген»	БСК	БКЭ-1,05-252У1	2110	1984	1986	48	1248	г. Узген
6.	«Толейкен»	БСК	БКЭ-1,05-252У1	2410	1988	1988	96	2496	г. Ош
7.	«Памирская»	БСК	БКЭ-1,05-252У1	2110	1988	1990	84	2184	г. Ош
8.	«Карагай»	БСК	БКЭ-1,05-252У1	2110	1988	1990	84	2184	с. Карагай
9.	«Пржевальская»	БСК-1	КЭК-1-1,05-63-1У1	5975,1	1991	1994	96	2496	г. Каракол
10.	«Пржевальская»	БСК-2	КЭК-1-1,05-63-1У1	6066,6	1991	1994	96	2106	г. Каракол
11.	«Нарын-1»	БСК	БКЭ-1,05-252У1	3000	1986	1994	96	2496	г. Нарын
12.	«Восточная»	БСК-1	КЭК-1-1,05-63-1У1	5292	1991	1995	84	2184	г. Каракол
13.	«Восточная»	БСК-2	КЭК-1-1,05-63-1У1	5292	1991	1995	84	2158	г. Каракол
14.	«Топ»	БСК-1	КЭК-1-1,05-63-1У1	5292	1991	1995	86	2236	с. Топ
15.	«Топ»	БСК-2	КЭК-1-1,05-63-1У1	5292	1991	1995	82	2132	с. Топ
16.	«Чолпон-Ата»	БСК-1	КС-2-1,05-60-1У1	10440	1996	1996	168	4368	г. Чолпон-Ата
17.	«Чолпон-Ата»	БСК-2	КС-2-1,05-60-1У1	10440	1996	1996	180	4680	г. Чолпон-Ата

Информация о выполнении Кыргызской Республикой
 Стокгольмской конвенции в отношении полихлорированных
 дифенилов

№ п/п	Наименование ПС	Диспетчер. наименов	Тип конд-тра	Мощ. кВт по паспорту	Год изгот.	Год ввода	Кол-во элемент.	Общ. мас. конденсата кг	Месторасположение
18.	«Боз-Тери»	БСК-1	КЭК-1-1,05-63-1У1	4 368	1996	1996	84	2 184	с. Боз-Тери
19.	«Боз-Тери»	БСК-2	КЭК-1-1,05-63-1У1	4 368	1996	1996	84	2 184	с. Боз-Тери
20.	«Таласская»	БСК	КЭК-1-1,05-63-1У1	5 300	1991	1995	63	1 638	г. Талас
21.	«Таласская»	БСК	КЭК-1-1,05-63-1У1	5 300	1991	1995	84	2 184	г. Талас
22.	«Покровка»	БСК-1	MERLIN-GERIN RECNIPIVASE P40PIVASE	8 750	1998	1998	15		с. Кызыл-Суу
23.	«Пристань»	БСК-1	MERLIN-GERIN RECNIPIVASE P40PIVASE	9 800	1998	1998	15		г. Каракол
24.	«Пристань»	БСК-2	MERLIN-GERIN RECNIPIVASE P40PIVASE	9 800	1998	1998	15		г. Каракол
25.	«Тамга»	БСК-1	MERLIN-GERIN RECNIPIVASE P40PIVASE	8 000	1996	1996	15		с. Тамга
26.	«Тамга»	БСК-2	MERLIN-GERIN RECNIPIVASE P40PIVASE	8 000	1996	1996	15		с. Тамга
27.	«Тамга»	БСК-3	MERLIN-GERIN RECNIPIVASE P40PIVASE	8 000	1996	1996	15		с. Тамга
28.	«Тамга»	БСК-4	MERLIN-GERIN RECNIPIVASE P40PIVASE	8 000	1996	1996	15		с. Тамга
29.	«Тамга»	БСК-5	MERLIN-GERIN	8 000	1996	1996	15		с. Тамга

Примечание:

По паспорту масса 1 ед. КС2-0,66-40,0 = 57 кг.

По паспорту масса 1 ед. КС-2-1,05-60-1У1 = 26 кг.

По паспорту масса 1 ед. КЭК-1-1,05-63-1У1 = 26 кг.

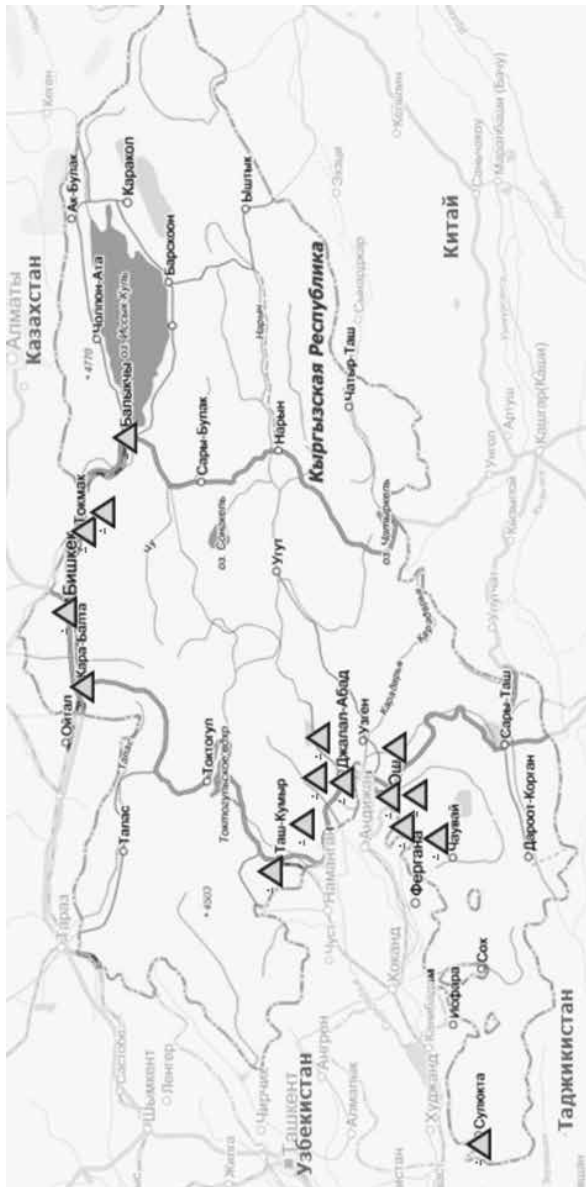
По паспорту масса 1 ед. БКЭ-1,05-252У1 = 26 кг.

Отличительный знак, предусмотренный п.5.6.10. ПТЭ на банках КС2-0,66-40,0 — не имеется

Для КС2-0,66-40,0 общая площадь земли под ней — 336 м²

Карта размещения трансформаторов, содержащих ПХД (проект ПРООН/ГЭФ «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» <http://tailing.in.kg/>.)

Информация о выполнении Кыргызской Республикой Стокгольмской конвенции в отношении полихлорированных дифенилов



Данные по трансформаторам с ПХД — Тавашаров Э.

**Сведения по трансформаторам (проект ПРООН/ГЭФ
«Управление и размещение ПХД в Кыргызстане»)**

Название организации	Месторасположение	Дата последней инвентаризации	Количество/ Мощность трансформатора	Объем масла, кг.	Примечание
х/р ПП «Кара Алтын» добыча угля	г. Сулукта	01.05.2011— 15.05.2011	1/40	205	Трансформатор вывезен в Узбекистан.
ОсОО «Шахта Беш-Бурханкомур»	Ноокатский р-н	01.05.2011— 15.05.2011	1/40	205	Трансформатор демонтирован. Вывезен в Узбекистан.
Хлопзавод ОсОО «Ош Памук»	с. Араван, ул. Ош-3000 лет-94, Ошская область	01.05.2011— 15.05.2011	1/630	1 100	Трансформатор разобран по частям
Хлопзавод ОсОО «Ак Ният»	с.Араван, ул. Ленина-33	01.05.2011— 15.05.2011	2800	5 100	Трансформатор марки ТНЗ, был установлен в 1985 г. В 1990 г. был демонтирован и разобран на запчасти
Хлопзавод ОсОО «Махдий»	Керасуйский р-н, с. Кызыл-Шарк	01.05.2011— 15.05.2011	1/40	205	Трансформатор марки ТНЗ, был установлен в 1981 году, в данное время не работает
Хлопзавод ОсОО «Ак Тек»	г.Ош, ул. Турсунбаева-87	01.05.2011— 15.05.2011	1/1000	2500	Трансформатор марки ТНПУ, был установлен в 1982 году. Демонтирован. Масло слито, местоположение не известно.
Склад ОсОО «Вэрипром компани»	г.Ош, Ноокатское шоссе-6 км.	01.05.2011— 15.05.2011	1/25	160	Трансформатор не функционирует

Информация о выполнении Кыргызской Республикой
 Стокгольмской конвенции в отношении полихлорированных
 дифенилов

Название организации	Месторасположение	Дата последней инвентаризации	Количество/Мощность трансформатора	Объем масла, кг.	Примечание
Хлопзавод ОсОО «Сатвалды»	Керасуйский р-н, с. Мачак	01.05.2011— 15.05.2011	1/630	1 350	Трансформатор марки ТНЭП. Был куплен, но не установлен. Трансформатор был продан из-за несоответствия техническим документам, выданным ОАО «Ошэлектро». При проверке организации купившей данный трансформатор установлено, что трансформатор из-за выхода из строя, был продан на черный металл, и вывезен в неизвестном направлении.
АО «Мата» (фабрика нетканых материалов)	г. Джалал-Абад, мкр. Кокарт	15.05.2011— 31.05.2011	1/25	160	При проведении инвентаризации трансформатор был демонтирован и отправлен на ремонт.
ОсОО «Ак-Алтын» (хлопкоочист. завод)	г. Джалал-Абад, Промзона	15.05.2011— 31.05.2011	1/40	205	Трансформатор в нерабочем состоянии
ПКХЧЗ «Дома-Ата», хлопкоочист. завод	Сузакский р-н, пос. Аскар-Ата	15.05.2011— 31.05.2011	1/25	160	
ОсОО Атлас Коттон лтд	с. Базар-Коргон	15.05.2011— 31.05.2011	1/630	1 100	Трансформатор не работает
ОсОО Алтын-Була	Базар-Коргонский р-н, с. Кызыл-Ай	15.05.2011— 31.05.2011	1/40	205	Трансформатор демонтирован.
ОсОО Гулам-Ата	Базар-Коргонский р-н, с. Абдраимова	15.05.2011— 31.05.2011	1/630	1 100	Трансформатор демонтирован и вывезен в складские помещения базы. Масло слито.
Хлопкоочистительный завод	Ноокенский р-н, с. Таштак	15.05.2011— 31.05.2011	1/40	205	Трансформатор не работает, масло слито.

Название организации	Месторасположение	Дата последней инвентаризации	Количество/ Мощность трансформатора	Объем масла, кг.	Примечание
ОсОО «Нур пахта» (хлопкоочист.)	Ноокенский р-н, с.Арал	15.05.2011— 31.05.2011	1/25	160	Трансформатор переделан, перезаполнен.
Завод Интеркоттонгрупп (хлопкоочист.)	Ноокенский р-н, с.Арал	15.05.2011— 31.05.2011	1/630	1 100	Трансформатор в нерабочем состоянии
ОсОО Белхлоппром (хлопкоочист.завод)	Ноокенский р-н, с. Коминтерн	15.05.2011— 31.05.2011	1/40	205	Был установлен трансформатор ТНЗ, но в 1993 году, трансформатор перезаполнен
ОсОО Глейзер Дунай Нарын (хлопкоочист.з-д)	с. Уч-Коргон, Акыйский р-н	15.05.2011— 31.05.2011	1/40	205	Трансформатор продан по частям, имеются лишь комплектующие
Кара-Балтинский ковровый комбинат	г. Кара-Балта, ул. Памира-Тольятти 1	03.06.2011— 10.06.2011	1/1600	2 850	Трансформатор демонтирован, и продан монтажной организации. При проверке установлено, что трансформатор был разукреплен на запчасти.
ГП «БШЗ»	г. Бишкек, пр. Мира 1	01.07.2011— 05.07.2011	2/1000	3 600	Ранее трансформаторы были установлены, но в 1990 году демонтированы и проданы на цветной металл
Токмокий завод листового стекла «Интергласс»	г. Токмок Промзона	03.06.2011— 10.06.2011	1/1000	1 855	В рабочем состоянии
Быстровский КХМЗ	п.Орловка ул.Ленина 1А.	03.06.2011— 10.06.2011	8/1600	22 800	
Нефтебаза ОсОО «Газпромнефтеязия»	г. Балычи ул. Озерная	13.06.2011— 19.06.2011	1/630	1 100	Трансформатор демонтирован и вывезен в неизвестном направлении

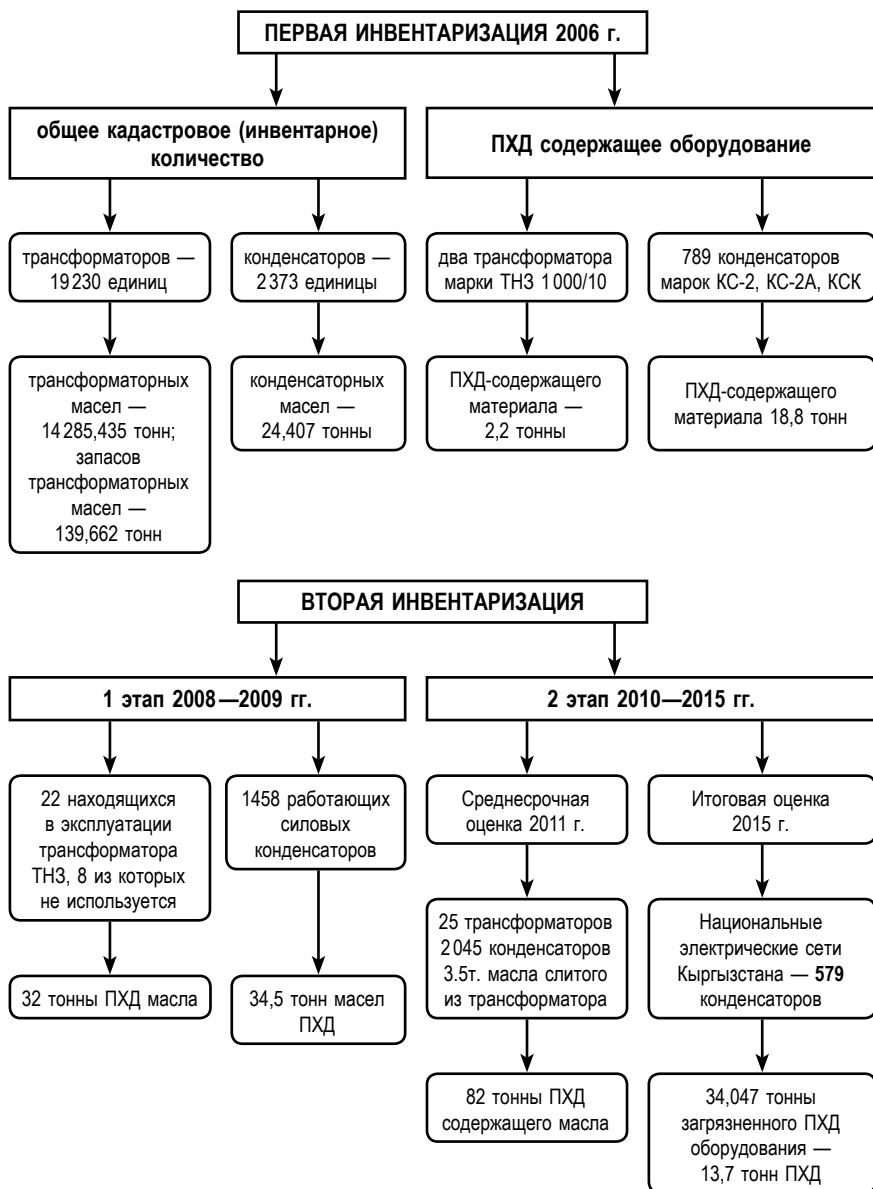
**Обзор результатов инвентаризации на различных этапах проекта
«Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» (НПВ, РРГ, ССО и ИО)¹**

*Информация о выполнении Кыргызской Республикой
Стокгольмской конвенции в отношении полихлорированных
дифенилов*

	Инвентаризация НПВ	Фаза подготовки проекта «Управление и размещение ПХД в Кыргызстане» РРГ	Статус инвентаризации на время проведения Среднесрочной оценки (ССО)	Статус инвентаризации на время проведения итоговой оценки
Трансформаторы	1 (рассчитано содержание 2,2 тонн масла)	22 функционирующих транс- форматоров TNZ (содержа- щих 32 тонны масел ПХД, всего 96 тонны материа- ла, требующего очистки и/ или утилизации) Среди них 3 трансформатора, которые были определены, но их рабочее состояние не было определено, так как доступ к этому оборудованию был ограничен владельцами.	25 (36 тонн масел ПХД) Не работавшие: 3 (1000) — 6,000 кг 2 (800) — 5,100 кг 7 (630) — 7,055 кг 7 (40) — 1,435 кг Итого: 19 шт Эксплуатируемые: 5 (1600) — 14,250 кг 1 (1000) — 1,855 кг Итого: 6 шт	52 пробы масла взяты из 52 трансформаторов в рамках второго этапа инвентариза- ции. Лабораторный анализ ПХД проведенный ГДСЭН пока- зал, что все образцы масел ПХД содержат менее 50 мг/кг.
Конденсаторы (работающие)	789 (по оценкам, содер- жат 18,8 тонн масел ПХД)	1458 электрических конденса- торов (содержащие 34,5 тонн масел ПХД, общим объемом 83 тонны материала, требую- щего будущего захоронения)	2045 (содержащие 46,5 тонн масел ПХД)	597 конденсаторов, содер- жащие ПХД (работающие на двух подстанциях НЭСК) общим объемом 34 тонн

¹ Итоговый отчет проекта «Управление и размещение ПХД в Кыр-
гызстане». Февраль 2016.

Отходы масел		1,8 тонн масла ПХД (слитого из трансформатора)	~3,5 тонн (лабораторный анализ должен проводиться для определения точного количества отработанных масел)	Проверено в рамках инвентаризации (<50 частей на миллион)
Места ремонта электрического оборудования и обслуживания (по).		54	54	
ИТОГО	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 трансформатор (2,2 т. масла) ■ 789 конденсаторов (18,8 т. масла) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 22 трансформатора (32 т. масла) ■ 1 458 конденсаторов (34,5 т. масла) ■ 1,8 т. масла слитого из трансформатора 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 трансформатора (32 т. масла) ■ 2 045 конденсаторов (46,5 т. масла) ■ 3,5 т. масла слитого из трансформатора 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 597 конденсаторов, содержащих ПХД (работавшие на двух подстанциях НЭСК) общим объемом 34 тонн
ИТОГО (тонна ПХД содержащих масел)	21	68,3	82	34



Альтернативные, отличные от сжигания технологии для нейтрализации/уничтожения стойких органических загрязнителей (СОЗ)

1. Химическое восстановление в газовой фазе (Gas Phase Chemical Reduction (GPCR))

Данная технология обеспечивает наилучшие результаты среди всех технологий уничтожения (нейтрализации) СОЗ, отличных от сжигания, она использовалась для уничтожения СОЗ-содержащих отходов на протяжении последних восьми лет 7. В процессе GPCR, реакция разложения СОЗ происходит в разряженной газовой среде в отсутствие кислорода, что предотвращает образование диоксинов и способствует разложению диоксинов, присутствующих в отходах [3, 8, 9]. Процесс основывается на реакции газо-фазного термохимического восстановления, заключающейся во взаимодействии водорода с органическими и хлорорганическими соединениями. При температурах в диапазоне от 800 до 900 °С и низком давлении, водород вступает в реакцию с такими соединениями, как полихлорированные бифенилы, ДДТ, гексахлорбензолы и смесями пестицидов, разлагая эти вещества, в основном, на метан и углеводород, и некоторое количество легких углеводородов. Углеводороды нейтрализуются гидроксидом натрия и восстанавливаются до хлорида натрия. Так как реакция с водородом происходит в газовой фазе, необходима предварительная обработка как твердых, так и жидких отходов. Разработаны и широко используются технологии предварительной обработки. Твердые отходы перерабатываются непосредственно, без какого-либо измельчения или уменьшения размеров фракций отходов [7, 10, 11].

В зависимости от количества отходов и производительности установки, с помощью данной технологии можно переработать до 100 тонн отходов в сутки. Данная технология уничтожения может применяться для всех СОЗ, в том числе, отходов с высокими концентрациями СОЗ, ПХБ содержащих трансформаторов, батареек и использованных масел [7, 11].

Технические характеристики процесса GPCR: В соответствии с имеющейся информацией, данный процесс демонстрирует высокие коэффициенты уничтожения (DE) для ГХБ, ПХБ, отходов, содержащих диоксины и фураны, а также смешанных хлор содержащих пестицидов. При испытании промышленных установок в Канаде, коэффициенты DE порядка 99.999% достигнуты для ПХБ и ГХБ. Диоксины и фураны, присутствующие в качестве загрязняющих веществ в полихлорбифениловых маслах, также подверглись разложению данным процессом с коэффициентом DE, равным 99.999%. Аналогичные испытания, проведенные в Японии, и выполненные оценки уровня разложения диоксинов и фуранов в отходах в процессе GPCR, также показали высокий коэффициент уничтожения — DE, составивший 99.9999% [7, 11].

Экологические показатели: В процессе GPCR все выбросы и твердые частицы могут быть уловлены для их анализа и дальнейшей переработки, если необходимо [7, 11]. Остатки, образовавшиеся в процессе, состоят из получаемого газа, воды газопромывателя, песка и шламов от переработки (очистки) получаемого газа. В получаемом газе в процессе GPCR диоксины и фураны не были обнаружены. По данным, представленным Канадой, отсутствуют какие-либо неконтролируемые выбросы от применения данного процесса для уничтожения ПХБ-содержащих материалов [13].

Данная технология прошла промышленные испытания, лицензирована и используется в Австралии, Японии

и Канаде. Кроме того, в Словацкой Республике планируется осуществление пилотного проекта по уничтожению СОЗ путем использования процесса GPCR process [7].

Каталитическое разложение (BCD)

Данная технология была использована для переработки большого объема отходов с высоким содержанием СОЗ, таких как ДДТ, ПХБ, диоксины и фураны. Технология BCD является усовершенствованным вариантом разработанного ранее Агентством по охране окружающей среды США процесса каталитического дехлорирования для восстановления почв и осадков, загрязненных хлорсодержащими органическими веществами [14].

В технологии BCD твердые или жидкие отходы подвергаются переработке путем нагревания до 300—350 °С в водородной среде при нормальном давлении и присутствии смеси углеводородов с высокой точкой кипения, гидроокиси натрия и катализатора. Во время процесса высоко реактивный атомарный водород, образующийся в подогретой смеси, разлагает хлорорганические и другие отходы, с образованием неорганических солей, инертных остатков и воды. Затем катализатор, использованный в BCD, отделяется от осадка, восстанавливается и используется повторно [7, 8, 15].

Технология BCD позволяет утилизировать до 20 тонн загрязненных твердых отходов в час и до 9000 литров жидкости за один раз. На основании процесса BCD можно разработать установки меньшей производительности. Загрязненные почвы и осадки требуют некоторой предварительной обработки до использования технологии BCD, которая, в основном, применяется для обезвреживания жидких отходов [7].

Технические характеристики процесса BCD: замеры сбросов и выбросов от устаревших установок, использующих

технологию VCD, показывали наличие хлороорганики и диоксинов, но усовершенствованное оборудование позволяет достичь DREs >99.99999% для 30%-го ДДТ и >99.999999 для 90% ПХБ [16]. Во время опытных испытаний более высокие коэффициенты разложения (DEs) были получены для ГХБ, ДДТ, ПХБ, диоксинов и фуранов [7].

Экологические показатели: В процессе VCD все выбросы и осадки могут улавливаться для проведения анализа и повторной очистки, если необходимо. В целом, технология VCD считается технологией с невысокими рисками [7]. Выбросы диоксинов и фуранов с дымовыми газами при использовании технологии VCD для уничтожения ПХБ-содержащих отходов, по сравнению с другими технологиями сжигания, были гораздо ниже. Технология VCD была использована для уничтожения 42000 тонн загрязненных ПХБ почв [17]. Аналогично, данная технология также применялась для сильно загрязненной диоксидами территории предприятия Сполана Нератовиче в Чешской Республике. К сожалению, очищенные осадки и использованные масляные вещества были сожжены на мусоросжигательном заводе, эксплуатируемом SITA Богемия в Чешской Республике [18].

Данная технология лицензирована для промышленного использования в Австралии, США, Мексике, Испании, Чешской Республике и соседних странах Центральной и Восточной Европы [7].

Окисление в сверхнагретой воде (SCWO)

В данной технологии используются уникальные свойства сверх нагретой воды (с температурой, превышающей >374 °C, и давлением >22 МПа) для полного окисления и разложения токсичных органических веществ и отходов. В ранних системах постоянно наблюдались проблемы надежности и коррозии материалов оборудования. В настоящее

время, эти проблемы успешно устранены путем использования антикоррозийных материалов и специальной конструкции установок. В настоящее время установка промышленного масштаба, использующая процесс SCWO, функционирует в Японии. После эффективной демонстрации в масштабах пилотного эксперимента и доработки, данный процесс недавно был одобрен для полномасштабного использования в США [7,12,19].

Сверх нагретая вода известна тем, что имеет очень хорошие свойства катализатора в реакциях восстановления окислением, путем растворения органического вещества и кислорода [10]. SCWO является высокотемпературным процессом, протекающем при высоком давлении в полностью закрытой системе при температуре 400—500 °С и давлении 25 МПа, способствующих быстрому завершению процесса окисления. Продукты восстановления включают двуокись углерода, неорганические кислоты и соли. Использование системы ограничивается переработкой жидкостей и твердых веществ с содержанием органического вещества <20% и диаметром твердых веществ <200 микрон. Отходы с высоким содержанием ПХБ в результате процесса образуют кислотные осадки (низкий уровень pH), и поэтому, чтобы избежать коррозии оборудования, материал, из которого оно изготовлено, и присоединенные трубы обрабатываются щелочными растворами для нейтрализации [12,19].

Имеющаяся демонстрационная установка, основанная на SCWO, имеет производительность около 400 кг/час, имеются планы увеличения производительности до 2700 кг/час. Процесс SCWO использовался для уничтожения широкого спектра материалов, в том числе CO₂, промышленных органических химикатов, химикатов, используемых в сельском хозяйстве, взрывчатых веществ, а также очистки широкого спектра загрязненных объектов, таких как промышленные стоки, илы (шламы), хозяйственно-бытовые сточные воды,

загрязненные ПХБ, пестицидами, алифатическими и ароматическими галогенсодержащими веществами [10, 12].

Технические характеристики процесса SCWO: Зарегистрированная эффективность уничтожения и удаления (DREs) для технологии SCWO составляет $> 99.99994\%$ для переработки диоксин содержащих отходов и $> 99.999\%$ для уничтожения различных опасных органических соединений (в том числе, хлор содержащих растворителей, ПХБ и пестицидов) [12, 20]. Экспериментальное тестирование показало значительный потенциал для высокоэффективного уничтожения ПХБ путем использования данной технологии [7].

Экологические показатели: При использовании процесса SCWO все выбросы и остаточные вещества могут быть уловлены для дальнейшего анализа и доочистки, если необходимо [7]. Газообразные выбросы — незначительные, отмеченный уровень однооксида углерода составляет < 10 ppm, они не содержат твердых частиц, окислов азота, хлористого водорода или окислов серы [21]. Последние исследования показали, что образование PCDD/F может происходить при определенных условиях во время разложения ПХБ при использовании данной технологии [22], поэтому требуется обязательный мониторинг выбросов CO и надлежащий и полный контроль за функционированием оборудования.

Восстановление натрием (SR)

Данная технология считается хорошо проработанной, использовалась в промышленном масштабе в течение ряда лет для переработки отработанных масел с низкими и высокими концентрациями ПХБ. Технология является переносной и широко используется для уничтожения ПХБ на производственных участках, где располагаются работающие трансформаторы [7].

В процессе SR полностью выводится хлор из ПХБ путем восстановления щелочным металлом при рассеивании натрия в минеральных маслах. Процесс дехлорирования осуществляется путем перемешивания реактивной смеси в сухой азотной среде при нормальном давлении. Размер частиц металлического натрия, его концентрация и оптимальная температура реакции меняется в зависимости от типа используемого процесса SR. Предварительная обработка заключается в удалении влаги из реагентов. В конце реакции избыток натрия удаляется путем добавления воды. При использовании процесса SR образуется минимальное количество твердого осадка. Побочные продукты реакции: вода, хлорид натрия, гидроокись натрия и бифенилы. Очищенные масла можно использовать повторно [8].

Передвижная установка, использующая технологию SR, производительностью до 15 000 литров масла в сутки, использовалась для переработки загрязненного трансформаторного масла, содержащего ПХБ7. Значение коэффициента уничтожения (DE) превышает 99.999%, и эффективность уничтожения и удаления (DRE) — 99.9999% отмечены для хлора и гексахлорбензола. Существует вероятность выбросов азота и водорода, тогда как информация о выбросах органических веществ отсутствует. Тем не менее, переработка восстановлением натрием (SR) отработанных трансформаторных масел успешно продемонстрировала соответствие законодательно установленным критериям США, ЕС, Канады, Австралии, Японии и Южно-Африканской Республики. Данная технология широко используется во всем мире [7].

Другие технологии, отличные от сжигания

Технологии уничтожения отходов, содержащих СОЗ, отличные от сжигания, являются областью, где имеются большие возможности для разработки и внедрения новых

технологий, но знания о них и реализация таких технологий ограничены. Большое число технологий существует в промышленном масштабе (например, процесс CDP непрерывного режима замкнутой цепи, используемый на Кипре²⁴ для очистки трансформаторов, загрязненных ПХБ), и несколько многообещающих технологий, которые можно будет использовать в ближайшем будущем, например, для очистки мусоросжигательных установок, загрязненных полихлордибензодиоксинами/фуранами (PCDD/F), летучих зол, а также ПХБ-содержащих отходов (основанных на различных каталитических реакциях^{25,26}).

* * *

На недавно завершившейся встрече в Базеле Рабочая группа по разработке «Базельского Руководства по обращению с отходами, содержащими СОЗ» пришла к единому мнению — рекомендовать, чтобы используемые технологии имели способность достижения коэффициента уничтожения (DE), равного 99.9999%, при переработке отходов, состоящих из или содержащих СОЗ в количестве, превышающем 1%. Группа также, помимо прочего, пришла к соглашению рекомендовать описанные выше технологии (GPCR, VCD, SCWO и SR) в качестве технологий «Экологически приемлемых и экономически доступных» [27]. Недавние исследования также рекомендуют провести оценку имеющихся технологий уничтожения СОЗ по всем технологическим параметрам — TEQ (в том числе по обоим ее элементам: PCDD/Fs и ПХБ), которые бы включали как образование ПХБ, так и PCDD/Fs.

Документ подготовлен г-ном Махмудом А. Хвайа
(Институт политики устойчивого развития, Исламабад,
Пакистан, e-mail: khwaja@sdpi.org <http://www.sdpi.org>),
в редакции от октября 2004 года.

Внесены изменения г-ном Индрих Петрликом (Arnika Association — Программа по токсическим веществам и отходам, Прага, Чешская Республика, e-mail: jindrich.petrlik@arnika.org, <http://english.arnika.org>), версия, апрель 2005 года

Рабочая группа Международной сети неправительственных организаций (IPEN) по диоксинам, ПХБ и отходам

Рабочая группа IPEN по диоксинам, ПХБ и отходам была создана в мае 2001 года в Швеции после утверждения текста Стокгольмской Конвенции. Рабочая группа в рамках своей компетенции и имеющихся ресурсов проводит работу, направленную на обеспечение того, чтобы меры, направленные на сокращение загрязнения окружающей среды диоксинами, ПХБ и содержащими их отходами, соответствующим образом истолковывались и в полной мере включались в мероприятия и национальные планы действий каждой страны, ратифицировавшей Стокгольмскую Конвенцию. Кроме того, работа группы направлена на продвижении политики и практики в каждом регионе и каждой стране, нацеленных на ликвидацию диоксинов и ПХБЮ сокращение объемов и уничтожение отходов, а также внедрение соответствующей системы образования с отходами для СОЗ содержащих остатков.

Контактная информация Секретариата

Arnika Association

Chlumova 17, Prague 3

CZ 130 00, Czech Republic

phone/fax: +420 222 782 808

e-mail: hana.kuncova@arnika.org

website: <http://www.ipen.org>

Источники информации

1. «Стокгольмская Конвенция по стойким органическим загрязняющим веществам», Программа Охраны окружающей среды ООН, 2001.
2. *Петрлик И.* «Мировое сообщество НПО и Конвенции по химическим веществам, с особым рассмотрением Стокгольмской Конвенции», Ассоциация Арника, Чешская Республика, 2004 год // Petrlik, J., “Global NGOs Community and Chemical Conventions with a Special Reference on Stockholm Convention”, Arnika Association, Czech Republic, 2004.
3. «Размещение на временное хранение запасов устаревших пестицидов в развивающихся странах» // Организации ООН по продуктам питания и сельскому хозяйству», 1996 // “Disposal of Bulk Quantities of Obsolete Pesticides in Developing Countries”, United Nations Food and Agriculture Organization, 1996.
4. «Приемлемые технологии переработки устаревших отходов», Обзорный отчет № 4, Окружающая среда Канады, 1997 // “Appropriate Technologies for the Treatment of Scheduled Wastes”, Review Report Number 4, Environment Canada, 1997.
5. «Деятельность по уничтожению химического оружия армии США и очистке загрязненных территорий», Приказ № 136, Объединенные отчеты за 3 и 4 кварталы, Армия США, 1996 год // “U.S. Army Chemical Demilitarization and Remediation Activity”, Delivery Order Number 136, Combined 3rd & 4th Quarterly Report, U.S. Army, 1996.
6. *Швинкендорт В., МакФи Дж. и др.* «Альтернативы сжиганию», Департамент энергетики США, отдел технологического Департамента, 1995 год // Schwinkendort, W., McFee, J., et.al., “Alternatives to Incineration”,

U.S. Department of Energy, Office of Technology Department, 1995.

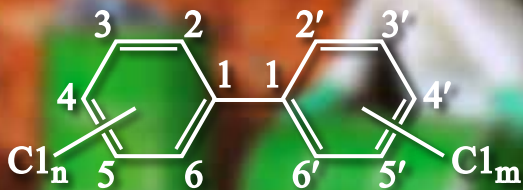
7. «Обзор новых, инновационных технологий по уничтожению и нейтрализации СОЗ и определение многообещающих технологий для использования в развивающихся странах», Группа экспертов по научным и техническим вопросам, ГЭФ, ПРООН, 2003 год // “Review of Emerging, Innovative Technologies for the Destruction and Decontamination of POPs and the Identification of Promising Technologies for Use in Developing Countries”, The Scientific and Technical Advisory Panel of the GEF, UNEP 2003.
8. «Технологии переработки ПХБ в соответствии с законами о размещении отходов и очистке территорий» (29 описаний), сентябрь, 2003 года // “PCB Treatment Technologies Based on the Waste Disposal and Clean Up Law”, (29 Profiles), September, 2003.
9. *Куммлинг К., Фестарини Л. и др.* «Оценка уровней образования ароматических хлорсодержащих соединений в отходящих газах процесса ECO LOGIC», Органические галогенные соединения, 32. 1997 // *Kummling, K., Festarini, L., et.al.*, “An Evaluation of Levels of Chlorinated Aromatic Compounds in ECO LOGIC Process Stack Outputs”, Organohalogen Compounds. 32, 1997.
10. Окружающая среда Австралии, 1997 // Environment Australia 1997
11. «Химическое восстановление в газовой фазе (GPCR)», технология, отличная от сжигания, Информационный листок № 4, Гринпис // “Gas Phase Chemical Reduction (GPCR)”, Non-Incineration Technology Fact Sheet # 4 Greenpeace.
12. *Костнер Р., Люсcombe Д. и Симпсон М.* «Технические критерии для уничтожения запасов стойких органических загрязняющих веществ», Гринпис, 1998 //

- Costner, P., Luscombe, D. and Simpson, M., “Technical Criteria for the Destruction of Stockpiled Persistent Organic Pollutants”, Greenpeace 1998.
13. ELI Eco Logic International, Inc. 1996.
 14. «Сравнительная матрица технологий восстановления и справочное руководство», 3-е издание, октябрь 1997 года // “Remediation Technologies Screening Matrix and Reference Guide”, 3rd Edition October, 1997.
 15. «Примеры промышленных технологий уничтожения СОЗ», Информационный листок по технологиям, отличным от сжигания, № 3, Гринпис // “Examples of Commercial Scale POPs Stockpile Destruction Technologies”, Non-Incineration Fact Sheet #3, Greenpeace.
 16. *Брайдл Т. и Кэмпбелл К. Р.* «Уничтожение хлороорганических соединений с использованием процесса Эко-лоджик», 3-я Конвенция по опасным и твердым отходам, Сидней, 26-30 мая, 1996 // *Bridle, T. and Campbell, K.R.*, “Destruction of Organochlorine Compounds Using the Eco logic Process”, 3rd National Hazardous and Solid Waste Convention, Sydney 26 — 30 May, 1996.
 17. Инженерно-техническая лаборатория снижения рисков, АОС США, 1993 // US EPA Risk Reduction Engineers Laboratory, 1993.
 18. Совет национальных исследований, 1993 год // National Research Council, 1993.
 19. Проект «Сполана — диоксины», отчет в рамках процесса ОВОС, Прага, 2004 год // BCD CZ, “Projekt Spolana — dioxiny” report for EIA process, BCD CZ, Prague 2004.
 20. Конгресс США, 1991 год // U.S. Congress, 1991
 21. *Томсон Т. В., Хонг Г. Т. и др.* «Процесс сверхкритического окисления MODAR», опубликованный в работе Фримана Х. М. (под редакцией) серия «Современные

- технологии переработки опасных отходов», том 1, Technomic Publishing Inc. 1990 год // Thomson, T. B., Hong, G. T. et al., “The MODAR Supercritical Oxidation Process”, published in Freeman, H. M. (Ed), “Innovative Hazardous Waste Treatment Technology Series“, Volume 1, Technomic Publishing Inc. 1990.
22. Вебер Р. «Важность образования PCDD/PCDF для оценки технологий уничтожения СОЗ — уничтожение ПХБ путем окисления в сверх нагретой воде (SCWO)», органические галогенные соединения — Том 66 (2004), 1281-1288 // Weber, R., “Relevance of PCDD/PCDF Formation for the Evaluation of POPs Destruction Technologies — PCB Destruction by Super Critical Water Oxidation (SCWO)”. Organohalogen Compounds — Volume 66 (2004), 1281—1288.
23. Министерство охраны окружающей среды Японии, 2004 год // Ministry of Environment of Japan, 2004.
24. Тумиатти В., Тумиатти С., Туммиати М. «Масла, ПХБ и СОЗ». Инвентаризация, обращение и дезактивация электрических сетей», ПРООН «Химикаты», доклад на «Консультационной встрече по обращению и уничтожению ПХБ в соответствии со Стокгольмской Конвенцией по стойким органическим загрязняющим веществам», Женева, Швейцария, 9—10 июня, 2004 года // Tumiatti, V., Tumiatti, S., Tumiatti M., “Oil, PCBs & POPs: The inventory, management and decontamination in electrical networks” in UNEP Chemicals “Consultation Meeting on PCB Management and Disposal under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Geneva, Switzerland, 9—10 June 2004.
25. Вебер Р, «Weber, R. “Важность образования PCDD/PCDF для оценки технология уничтожения СОЗ — Уничтожение ПХБ с использованием катализатора V2O5-WO3 на основе TiO2. Органические галогенные

соединения, том 66 (2004), 1289-1295. // Relevance of PCDD/PCDF Formation for the Evaluation of POPs Destruction Technologies — PCB destruction over a TiO₂-Based V₂O₅-WO₃ Catalyst”. Organohalogen Compounds — Volume 66 (2004), 1289—1295.

26. Пекарек В. «Технологии каталитического дегалогенирования соединений, содержащих СОЗ», сообщение на международном семинаре по технологиям уничтожения СОЗ, отличным от сжигания, Прага 2003 год // Pekarek, V. “Technology of catalytic dehalogenation of POPs compounds” in International Workshop on Non-combustion Technologies for Destruction of POPs, ed. Arnika/IPEN Dioxin, PCBs and Waste WG, Prague 2003.



ОО «Независимая экологическая экспертиза»

<http://eco-expertise.org>

IPEN, Международная сеть
неправительственных организаций
по ликвидации Стойких органических
загрязнителей

<https://ipen.org/>

Центр «Эко-Согласие»

<http://www.ecoaccord.org>