



РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И КОНВЕНЦИЯ МИНАМАТА – ВВЕДЕНИЕ В ПРОБЛЕМУ ДЛЯ НПО



Ли Белл
*Политический консультант
по ртути, Международная сеть
по ликвидации СОЗ (IPEN)*

Джо ди Ганди
*Старший научно-технический
консультант, IPEN*

Джек Вейнберг
*Старший политический
консультант, IPEN*

Май 2014 г.



IPEN
a toxics-free future



a toxics-free future

IPEN – это ведущая глобальная организация, работающая над разработкой и реализацией безопасной химической политики и практики для защиты здоровья человека и окружающей среды по всему миру. Миссия IPEN – это достижение будущего без токсичных веществ для всех.

IPEN – это глобальная сеть, включающая более 700 неправительственных организаций, защищающих общественные интересы в 116 странах. Работая на международной политической арене и в развивающихся странах, с международными представительствами в США и в Швеции,

IPEN координирует свои действия при помощи восьми региональных бюро сети в Африке, Азиатско-Тихоокеанском регионе, Центральной/Восточной Европе, в Латинской Америке и Карибском бассейне, и на Ближнем Востоке.

См. более подробную информацию о сети IPEN на сайте: www.ipen.org

Программа IPEN за мир без ртути

Сеть IPEN приступила к реализации своей кампании за мир без ртути в 2010 г., чтобы привлечь внимание к пугающе высокому уровню связанных со ртутью угроз для здоровья человека и для окружающей среды во всем мире. В период 2010-2013 гг. в рамках этой кампании основное внимание уделяли: укреплению потенциала, образованию и ориентации НПО по вопросам, связанным со ртутным загрязнением; вовлечению НПО и поддержке их участия в процессе подготовки соглашения по ртути, чтобы способствовать разработке сильного соглашения.

В январе 2013 г. правительства 140 стран согласовали окончательный вариант текста глобального соглашения по ртути – первого глобального природоохранного соглашения за более чем десять лет. Соглашение было принято в октябре 2013 г. и получило название «Конвенция Минамата». Это соглашение отражает глобальный консенсус, что ртуть представляет серьезную угрозу для здоровья человека и для окружающей среды, и оно предусматривает меры для отказа от применения ртути в глобальной экономике.

Сейчас, когда это соглашение введено в действие, Программа IPEN за мир без ртути уделяет основное внимание следующим вопросам:

- укрепление потенциала, образование и ориентация НПО по вопросам, связанным со ртутным загрязнением и Конвенцией Минамата; и
- продвижение практических действий по реализации Конвенции и по сокращению ртутного загрязнения на глобальном и на местном уровнях.

Фото на обложке: африканская женщина с ребенком промывают золотоносную породу – Ларри С. Прайс / Pulitzer Center on Crisis Reporting 2013.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
2. КОНВЕНЦИЯ МИНАМАТА ПО РТУТИ.....	7
2.1 МИНАМАТСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ IPEN ПО ТОКСИЧНЫМ МЕТАЛЛАМ.....	9
3. РТУТЬ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.....	11
4. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ РТУТИ И МЕТИЛРТУТИ.....	15
4.1 ЭЛЕМЕНТАРНАЯ РТУТЬ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЛИ РТУТИ.....	16
4.2 МЕТИЛРТУТЬ.....	17
4.3 ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕТИЛРТУТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	20
5. РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	22
5.1 ОСТРОЕ РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И БОЛЕЗНЬ МИНАМАТА.....	25
5.2 РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЫБЫ.....	27
5.3 РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РИСА.....	33
6. КАК РТУТЬ ПОПАДАЕТ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	34
7. ПРЕДЛОЖЕНИЕ РТУТИ.....	40
7.1 ДОБЫЧА РТУТИ.....	40
7.2 ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТАРНОЙ РТУТИ В КАЧЕСТВЕ ПОБОЧНОГО ПРОДУКТА ПРИ ОЧИСТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.....	43
7.3 ЭЛЕМЕНТАРНАЯ РТУТЬ ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА.....	44
7.4 ВТОРИЧНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ РТУТИ.....	45
7.5 НЕОБХОДИМОСТЬ СОКРАЩЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ РТУТИ.....	47
8. ПРЕДНАМЕРЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ: РТУТЬ В ПРОДУКТАХ.....	54
8.1 РТУТЬ В МЕДИЦИНСКОМ ОБОРУДОВАНИИ.....	64
8.2 РТУТНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ.....	66
8.3 РТУТЬ В ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКАХ ТОКА.....	70
8.4 РТУТЬ ВО ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ЛАМПАХ.....	73
8.5 ДРУГИЕ РТУТЬСОДЕРЖАЩИЕ ЛАМПЫ.....	81
8.6 РТУТЬ В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРАХ.....	83
8.7 РТУТЬ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ АМАЛЬГАМАХ.....	85
8.8 РТУТЬСОДЕРЖАЩИЕ ПЕСТИЦИДЫ И БИОЦИДЫ.....	88
8.9 РТУТЬ В ЛАБОРАТОРИЯХ И ШКОЛАХ.....	91
8.10 РТУТЬ В КОСМЕТИКЕ.....	93
8.11 РТУТЬ В МЕДИЦИНЕ.....	95
8.12 РТУТЬ В ПРЕДМЕТАХ КУЛЬТУРЫ И ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЯХ.....	104
9. ПРЕДНАМЕРЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ: РТУТЬ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И В ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОЦЕССАХ.....	107
9.1 ПРИМЕНЕНИЕ РТУТИ В АРТЕЛЬНОЙ И МАЛОТОННАЖНОЙ ДОБЫЧЕ ЗОЛОТА (АМДЗ).....	107
9.2 ПРЕДНАМЕРЕННОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ: ПРОИЗВОДСТВО ХЛОРА И ЩЕЛОЧИ, ПРОИЗВОДСТВО ВИНИЛХЛОРИДА И РТУТНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ.....	123
9.3 РТУТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛОРА И ЩЕЛОЧИ.....	123
9.4 РТУТНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНИЛХЛОРИДА ИЛИ В ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ.....	127
10. НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ РТУТИ.....	139
10.1 УГОЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ.....	147
10.2 СЖИГАНИЕ ДРУГИХ ВИДОВ ИСКОПАЕМОГО ТОПЛИВА.....	160
10.3 ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА.....	164
10.4 ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА МЕТАЛЛОВ.....	168
11. РТУТНЫЕ ОТХОДЫ И ЗАГРЯЗНЕННЫЕ УЧАСТКИ.....	173
11.1 ОТХОДЫ ПРОДУКТОВ.....	183
11.2 ОТХОДЫ И ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РТУТИ.....	186
11.3 РТУТЬ В ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ И ВОДЕ.....	192
11.4 ВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ РТУТИ.....	195
12. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	204
ПРИЛОЖЕНИЕ 1: СТАТЬИ МИНАМАТСКОЙ КОНВЕНЦИИ: РЕЗЮМЕ И АНАЛИЗ IPEN.....	205
ПРИЛОЖЕНИЕ 2: МИНАМАТСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ IPEN ПО ТОКСИЧНЫМ МЕТАЛЛАМ.....	230

СОКРАЩЕНИЯ

AAP		Американская академия педиатрии
ALMR		Ассоциация предприятий по утилизации ламп и ртути
APCD	ОГ	Оборудование газоочистки
AMDE	ИАР	Истощение атмосферной ртути
ASGM	АМДЗ	Артельная и малотоннажная добыча золота
BAT	НДТ	Наилучшая доступная технология
BPOM		Агентство по контролю качества продуктов питания и лекарственных препаратов Индонезии
CDC		Центры по контролю и профилактике заболеваний США
CFL	КФЛ	Компактная флуоресцентная лампа
COP	КС	Конференция Сторон
CSO	ОГО	Организация гражданского общества
EMEA		Европейское агентство по оценке лекарственных средств
EPA		Агентство по охране окружающей среды США
EPR		Расширенная ответственность производителя
FAO	ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН
FDA		Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США
FGD	СОГ	Системы обессеривания дымовых газов
GAIA		Global Alliance for Incinerator Alternatives
GC UNEP	РС ЮНЕП	Руководящий совет ЮНЕП
GEM	ГЭР	Газообразная элементарная ртуть
HCWH		Health Care Without Harm
HID		Газоразрядная лампа высокой интенсивности
IARC	МАИР	Международное агентство по изучению рака
IPEN		Международная сеть по ликвидации СОЗ
LCD		Жидкокристаллические мониторы
LED	СИД	Светоизлучающие диоды
LNG	СПГ	Сжиженный природный газ
MSDS		Паспорт безопасности материала
NGO	НПО	Неправительственная организация
PAN		Сеть действий по пестицидам
POP	СОЗ	Стойкий органический загрязнитель
PTWI	УДНП	Условно допустимое недельное потребление
PVC	ПВХ	Поливинилхлорид
RGM	АГР	Активная газообразная ртуть
RoHS		Ограничения на применение опасных веществ
S/S		Отверждение/стабилизация
SCR		Селективное каталитическое восстановление
TGM	ОГР	Общая газообразная ртуть

1. ПРЕДИСЛОВИЕ

В буклете приводится информация о ртути – токсичном загрязнителе окружающей среды, об опасном воздействии ртути на окружающую среду и на здоровье человека, а также о недавно принятой Конвенции Минамата по ртути (которую также называют в данном буклете соглашением по ртути или просто соглашениям).

Первую редакцию этого «Введения в проблему ртутного загрязнения для НПО», вышедшую в октябре 2010 г., подготовили, чтобы помочь в повышении уровня знаний неправительственных организаций (НПО) и других сторон, вовлеченных в переговоры по подготовке глобального соглашения о ртути, которые и привели к принятию Конвенции Минамата.

Нынешнюю обновленную и пересмотренную редакцию буклета подготовили, чтобы поддержать и способствовать дальнейшему вовлечению организаций глобального гражданского общества в действия по борьбе со ртутным загрязнением на местном, национальном и международном уровнях. В ней содержится информация, которую они могут использовать в своих программах и кампаниях, направленных на повышение уровня информированности о ртути как среди своих сторонников, так и среди широкой общественности. Определяются источники ртутного загрязнения, связанные с такими источниками статьи соглашения по ртути и предлагаются возможные меры для контроля этих источников. В буклете также обобщаются наиболее важные аспекты Конвенции Минамата и рекомендуется организациям гражданского общества всех стран вовлекаться в действия, направленные на обеспечение того, чтобы их правительства приняли, ратифицировали и в полной мере реализовали соглашение по ртути. Кроме того, приводятся дополнительные предложения по возможному использованию НПО и организациями гражданского общества (ОГО) различных аспектов соглашения по ртути в своих кампаниях по поощрению правительственных структур к принятию мер по минимизации ртутного загрязнения.

Буклет рассчитан на руководителей и членов НПО и ОГО, для которых защита здоровья населения и окружающей среды от угрозы ртутного загрязнения является (или должна являться) одной из актуальных проблем. К ним относятся правозащитные организации, занимающиеся медицинской и экологической проблематикой, организации профессиональных медиков, организации сообществ или групп, потенциально подверженных ртутной экспозиции, профсоюзы и т.д.

Этот буклет был подготовлен и обновлен Международной сетью по ликвидации СОЗ (IPEN). IPEN – это глобальная сеть, включающая более 700 организаций защиты общественных интересов, экологических неправительственных организаций и организаций защиты здоровья населения, работающих в более чем 100 странах. Первоначально эта сеть создавалась, чтобы способствовать

продвижению переговоров по глобальному соглашению для защиты здоровья человека и окружающей среды от особого класса токсичных химических веществ, известных как стойкие органические загрязнители (СОЗ). Впоследствии, после принятия правительствами Стокгольмской конвенции о СОЗ, IPEN расширила свою миссию за пределы проблематики СОЗ и сейчас эта сеть поддерживает местные, национальные, региональные и международные усилия, направленные на защиту здоровья человека и окружающей среды от опасности, вызванной экспозицией по всем видам токсичных химических веществ.

Мы благодарим Агентство охраны окружающей среды Швеции и Федеральное бюро по охране окружающей среды Швейцарии, а также других доноров IPEN за финансовую помощь, которая сделала возможной публикацию этого буклета. В то же время, представленные в буклете мнения не обязательно отражают точки зрения доноров IPEN.

Мы также благодарим всех, кто не пожалел времени на предоставление информации для данного обновленного буклета, на редактирование его отдельных частей и публикации в целом. Мы выражаем особую благодарность Джо ди Ганди, Юун Исмавати, Валери Денни, Джиндричу Петрику, Гилберту, Куепоу, Манни Колонзо и Бьорну Билеру, а также всем остальным, принимавшим участие в подготовке первой редакции буклета. Если же в буклете и имеются какие-либо ошибки, то за них несут ответственность только авторы.

Ли Белл

Джо ди Ганди

Джек Вейнберг

Апрель 2014 г.

2. КОНВЕНЦИЯ МИНАМАТА ПО РТУТИ

С течением времени, объем научных данных о негативном воздействии ртутной экспозиции на здоровье человека и на окружающую среду существенно вырос и правительства многих стран уже предприняли некоторые шаги, чтобы контролировать – в пределах своей юрисдикции – промышленную и другую деятельность, приводящую к выбросам ртути в окружающую среду. Но поскольку ртуть – это глобальный загрязнитель, ни одно национальное правительство не может, действуя в одиночку, защитить свое население и окружающую среду от вреда, вызываемого ртутным загрязнением.

Осознавая эти обстоятельства, в 2009 г. правительства договорились приступить к межправительственным переговорам с целью подготовки глобального, юридически обязывающего соглашения по контролю ртути. Первая встреча Межправительственного переговорного комитета по подготовке глобального юридически обязывающего инструмента по ртути состоялась в Стокгольме (Швеция) в июне 2010 г. Три года спустя эти переговоры были завершены и в октябре 2013 г. на дипломатической конференции в Кумамото (Япония) приняли Конвенцию Минамата по ртути.

Целью Конвенции Минамата по ртути является «защита здоровья человека и окружающей среды от антропогенных выбросов ртути и ее соединений» (Статья 1).

Это новое соглашение является важным шагом вперед в области контроля ртутного загрязнения во всем мире и отражает глобальный консенсус, что ртутное загрязнение представляет серьезную угрозу для здоровья человека и для окружающей среды, что для сокращения этой угрозы необходимы действия по минимизации и устранению выбросов ртути и ее выделения в окружающую среду. Это соглашение также расширяет сферу действия международных химических конвенций в том, что в нем особо предусматривается и подчеркивается необходимость защиты здоровья людей – а такие положения часто отсутствуют в других химических соглашениях. Что существенно – данное соглашение содержит отдельную статью, посвященную защите здоровья человека (Статья 16), которая включает меры и действия, которые можно предпринять для оценки и защиты здоровья человека от воздействия ртути. Кроме того, в соглашении приводится важное требование – информация, связанная со ртутью и здоровьем человека, не может считаться конфиденциальной, подкрепляя, таким образом, право общественности знать о воздействии ртути на здоровье.

В целом, соглашение по ртути направлено на сокращение предложения и торговли ртутью, на вывод из оборота или сокращение применения определенных процессов и продуктов, в которых применяется ртуть, а также на контроль

за выбросами ртути в окружающую среду. Было установлено, что применение ртути в артельной и малотоннажной добыче золота (АМДЗ) является одним из крупнейших источников ртутного загрязнения атмосферы в мире в настоящее время и соглашение по ртути включает положения по оценке и минимизации применения ртути в АМДЗ. Выбросы ртутного загрязнения в секторе ископаемого топлива образуют еще один дополнительный крупный источник антропогенной ртути и на них распространяется ряд положений, направленных на достижение значительного сокращения. Кроме того, в соглашении учитывается вклад в глобальное ртутное загрязнение таких источников как отходы, включая отходы горнодобывающей промышленности, вклад промышленных процессов и ртутьсодержащих продуктов на стадии удаления, включая сжигание и сброс на свалки.

Соглашение отчасти учитывает воздействия связанных со ртутью продуктов и процессов в течение всего их жизненного цикла в конкретных статьях, посвященных поставкам и торговле ртутью, применению ртути в продуктах и процессах, ртутным отходам, загрязненным объектам и экологически безопасному удалению ртути. Хотя многие продукты и процессы подлежат выводу из обращения или сокращению, некоторые разрешенные виды применения могут продолжаться (такие как АМДЗ) и для таких конкретных разрешенных поставок потребуется экологически безопасное промежуточное хранение ртути.

Многие статьи соглашения включают комбинации обязательных и добровольных мер. Тем не менее, многие из этих положений могут применяться для достижения позитивных результатов правительственными структурами, НПО и другими сторонами, которые хотят предпринимать усилия по минимизации и сокращению ртути.

Целевой финансовый механизм скорее всего будет в первую очередь использоваться для финансовой и технической поддержки обязательных мер. Действия в соответствии с этими статьями и добровольные компоненты других статей могут (или не могут) быть приемлемыми для получения финансовой поддержки.

IPEN намеревается использовать положения соглашения в проведении проектов и кампаний в странах, где мы работаем. IPEN также планирует принимать активное участие в Конференциях Сторон Конвенции и в работе экспертных групп, стремясь укрепить эффективность соглашения во всех возможных случаях.

Статьи Конвенции Минамата по ртути

В данном буклете рассматриваются индивидуальные статьи Конвенции Минамата по ртути с двух сторон. Если статья соглашения связана с конкретным источником ртути, ртутным загрязнением или деятельностью с применением

ртути, то такая статья рассматривается в соответствующем разделе буклета (например, Статья 7 связана с АМДЗ и рассматривается в разделе 9.1 буклета – «Применение ртути в артельной и малотоннажной добыче золота»). Если же статья соглашения относится к другим аспектам соглашения, таким как преамбула, процедурные вопросы, временные рамки, административные и финансовые элементы, то она рассматривается в Приложении 1 к буклету.

Следующие статьи имеют непосредственные отношения к вопросам ртутного загрязнения и рассматриваются в тематических разделах буклета и в Приложении 1.

Статья 3 Источники поставок ртути и торговля ею (см. раздел 7.5)

Статья 4 Продукты с добавлением ртути (см. раздел 8)

Статья 5 Производственные процессы, в которых применяются ртуть или ртутные соединения (см. раздел 9.4)

Статья 7 Артельная и малотоннажная добыча золота (см. раздел 9.1)

Статья 8 Выбросы (в атмосферу) (см. раздел 10)

Статья 9 Сбросы (в воду и на землю) (см. раздел 10)

Статья 10 Экологически безопасное временное хранение ртути, кроме ртутных отходов (см. раздел 11.4)

Статья 11 Ртутные отходы (см. раздел 11.2)

Статья 12 Загрязненные участки (см. раздел 11)

Статья 16 Медико-санитарные аспекты (см. раздел 5)

2.1 МИНАМАТСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ IPEN ПО ТОКСИЧНЫМ МЕТАЛЛАМ

Хотя многие аспекты соглашения по ртути позволяют странам перейти от консенсуса об опасном воздействии ртутного загрязнения к конструктивным действиям, IPEN также отдает себе отчет в том, что можно сделать больше для повышения эффективности соглашения. По мнению IPEN, поскольку соглашение назвали Минаматской конвенцией по ртути, то в дополнение к юридическим обязательствам по соглашению это создает для Сторон еще и моральную обязанность предотвращать вспышки болезни Минамата, жестко реагировать на любые подобные трагедии и выправлять ситуацию, а также существенно сократить глобальные уровни загрязнения рыбы и морепродуктов метилртутью. Ртутное загрязнение представляет большую и серьезную угрозу для здоровья человека и для окружающей среды, и для ответа на эту угрозу необходимы жесткие и амбициозные глобальные действия.

Высказывая свое мнение, в период подготовки к принятию глобального соглашения по ртути в 2013 г., IPEN подготовила всестороннее публичное заявление о своей платформе по ртути и другим токсичным металлам. Это заявление – Минаматская декларация IPEN по токсичным металлам – было принято Генеральной ассамблеей IPEN в октябре 2013 г. и его представили пострадавшим от болезни Минамата их сторонникам на международном симпозиуме по болезни Минамата (Минамата, Япония).

В декларации выражается солидарность с пострадавшими от болезни Минамата в их борьбе за справедливость и подтверждается намерение IPEN перейти от политических положений в соглашении по ртути к реальным практическим действиям по выявлению и устранению ртутного загрязнения. В качестве составной части этой программы перехода от политики к практике IPEN, силами организаций-участниц сети, продвигает быструю ратификацию соглашения по ртути и реализацию действий по устранению ртути.

Полный текст Минаматской декларации IPEN по токсичным металлам приводится в Приложении 2 к данному буклету.

3. РТУТЬ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Ртуть – это природный элемент, химическое обозначение – Hg. Это обозначение происходит от греческого слова гидрагриум, означающего жидкое серебро. В чистом виде ртуть представляет собой серебристо-белый металл; существующий в жидком виде при нормальной температуре и давлении. В зависимости от контекста чистую ртуть часто называют металлической ртутью или жидкой ртутью. Но чаще всего ее все же называют элементарной ртутью.

Поскольку элементарная ртуть обладает высоким поверхностным натяжением, во внешней среде она образует небольшие компактные сферические капли. Хотя сами по себе эти капли стабильны, но высокое давление пара ртути по сравнению с другими металлами приводит к ее испарению. При разливе в помещениях ртуть может быстро создать опасность проникновения в организм человека при вдыхании. Вне помещений элементарная ртуть испаряется и попадает в атмосферу¹.

Ртуть – это химический элемент и человек не может ни создать, ни уничтожить ее. Ртуть попадает в окружающую среду при извержениях вулканов и встречается в земной коре, часто в виде солей, таких как сульфид ртути. В загрязненных почвах ртуть встречается в крайне малых количествах, со средней концентрацией порядка 100 частей на миллиард. В скальных породах концентрация ртути может составлять от 10 до 20.000 частей на миллиард². Многие различные виды человеческой деятельности приводят к извлечению ртути из земной коры для тех или иных целей, а это приводит к выбросам ртути в глобальную окружающую среду.

Элементарную ртуть для применения человеком могут производить из руды известной под названием киноварь, которая содержит высокую концентрацию сульфида ртути. Элементарная ртуть может также производиться в качестве побочного продукта при добыче и очистке таких металлов как медь, золото, свинец и цинк. Кроме того, ртуть может извлекаться из вторичных источников, а иногда ее извлекают при очистке природного газа или из других видов ископаемого топлива.

По оценкам, примерно треть всей ртути, циркулирующей в глобальной окружающей среде, имеет естественное происхождение, а примерно две трети связаны

¹ «Treatment Technologies for Mercury in Soil, Waste, and Water.» U.S. EPA Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, 2007, <http://www.epa.gov/tio/download/remed/542r07003.pdf>.

² «Locating and Estimating Air Emissions from Sources of Mercury and Mercury Compounds.» U.S. Environmental Protection Agency, 1997, <http://www.epa.gov/ttnchie1/le/mercury.pdf>.

с выбросами в результате промышленной деятельности или другой деятельности человека³. Помимо вулканических извержений, к естественным источникам ртути относится также выветривание горных пород и почвы. Объем ртути, циркулирующей в атмосфере, почвах, озерах, водотоках и океанах планеты с начала промышленной эры увеличился в два – четыре раза⁴. В результате этого концентрации ртути в окружающей среде достигли опасно высокого уровня.

Всегда, когда человек целенаправленно производит или применяет ртуть, большая часть этой ртути в конечном итоге испаряется и попадает в атмосферу. Различные виды деятельности человека приводят к выбросу ртути в окружающую среду. Ртуть присутствует в ископаемом топливе, в рудах металлов и в других минералах. При сжигании угля большая часть содержащейся в угле ртути выделяется в окружающую среду. Выбросы ртути при сжигании угля являются непреднамеренными, но они представляют собой второй по величине источник антропогенных выбросов после артельной и малотоннажной добычи золота. Ртуть выделяется в окружающую среду также при добыче и обогащении рудного сырья и при производстве цемента. При любом целенаправленном производстве и применении ртути большая ее часть рано или поздно испаряется и попадает в атмосферу. В настоящее время наиболее масштабным целевым применением ртути является малотоннажная добыча золота. Иногда соединения ртути также используются в качестве катализаторов или исходного сырья в химической промышленности или в других промышленных процессах. И наконец, ртуть и ее соединения присутствуют в самых разнообразных промышленных и потребительских продуктах.

После попадания ртути в атмосферу она переносится с ветром и в конечном итоге выпадает на землю. Находясь в воздухе, ртуть до выпадения на землю может перемещаться на короткие или на очень большие расстояния, она может даже обогнуть весь земной шар. Часть ртути, выпадающей на поверхность воды или на землю, впоследствии может испаряться, снова переноситься с воздушными массами и выпадать в других местах. Ртуть, которая выпадает на землю и не испаряется, скорее всего будет связываться органическими материалами. Некоторая часть ртути связывается торфом или почвой. Остальная ртуть в конечном итоге переносится ручьями и реками в озера и океаны. В водной среде элементарная ртуть вероятнее всего будет связываться взвешенными частицами и переноситься реками и океанскими течениями. Часть ртути остается в растворенном состоянии в водной толще. В водных экосистемах естественные микроорганизмы могут превращать элементарную ртуть в метилртуть – металлорганическое соединение, которое в малых дозах гораздо токсичнее чистой ртути. Метилртуть попадает в пищевые цепи водных экосистем, она подвергается биоаккумуляции и биоконцентрации и может переноситься мигрирующими видами.

³ U.S. Environmental Protection Agency, http://www.epa.gov/mercury/control_emissions/global.htm.

⁴ Health Canada, http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/mercure/q1-q6_e.html.

РТУТЬ В АТМОСФЕРЕ

Большая часть ртути в атмосфере существует в газообразном виде, но некоторая ее часть связана аэрозолями. Газообразная ртуть существует в основном в виде элементарной ртути, но небольшая ее часть может окисляться с образованием окислов или хлоридов ртути.

Пары чистой ртути, которые часто называют газообразной элементарной ртутью (ГЭР), практически не растворяются в воде и весьма стабильны в атмосфере, для них расчетное время пребывания в атмосфере составляет от полугода до двух лет. Такая стабильность позволяет элементарной ртуть перемещаться на большие расстояния и приводит к тому, что концентрации ГЭР в атмосфере планеты практически одинаковы. Впрочем, в промышленно развитом Северном полушарии концентрации ГЭР в атмосфере выше чем в Южном полушарии.

Присутствующие в атмосфере газообразные соединения ртути часто называют активной газообразной ртутью или АГР. Компоненты АГР химически более активны чем ГЭР и в большинстве своем водорастворимы. АГР отличается гораздо меньшей стабильностью в атмосфере чем ГЭР и может удаляться из воздуха с дождем и другими осадками. Этот процесс называют мокрым осаждением. АГР может также удаляться из атмосферы и в отсутствие осадков (процесс сухого осаждения).

АГР существует в атмосфере в течение довольно короткого времени. Относительно недолго сохраняется в атмосфере и связанная аэрозолями ртуть, она довольно быстро удаляется за счет мокрого и сухого осаждения.

Поскольку ГЭР малорастворима в воде, осадки не могут эффективно удалить ее из атмосферы. Впрочем, существуют различные механизмы, приводящие к осаждению ГЭР и они являются предметом исследований. В некоторых исследованиях осаждение ГЭР связывают с фотохимическими реакциями в приповерхностных слоях атмосферы. Некоторые указывают, что сухое осаждение ГЭР может происходить в кронах деревьев и что этот путь является важным способом поглощения ГЭР из атмосферы. В других исследованиях установлено, что при определенных условиях ГЭР может удаляться из атмосферы на границе раздела сред на океанской поверхности.^{5 6 7}

⁵ X. W. Fu et al., «Atmospheric Gaseous Elemental Mercury (GEM) Concentrations and Mercury Depositions at a High-Altitude Mountain Peak in South China,» *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2010, <http://www.atmos-chem-phys.net/10/2425/2010/acp-10-2425-2010.pdf>.

⁶ E.-G. Brunke et al., «Gaseous Elemental Mercury Depletion Events Observed at Cape Point During 2007-2008,» *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2010, <http://www.atmos-chem-phys.net/10/1121/2010/acp-10-1121-2010.pdf>.

⁷ «Fact Sheet: Mercury-A Priority Pollutant,» Arctic Monitoring and Assessment Programme, 2005, <http://mst.dk/media/mst/67134/AMA-PACAPMercury.pdf>

В литературе появились данные об относительно новом явлении, которое называют истощением атмосферной ртути (ИАР). В ходе исследований в высоких широтах Канадской Арктики было установлено, что каждую весну, с началом полярного дня, концентрация ртути в атмосфере резко снижается и одновременно с этим сокращается уровень озона в приземном слое атмосферы. Наличие ИАР установили в Арктике и в Антарктике. Это скорее всего вызывается фотохимической реакцией между озоном и соединениями галогенов преимущественно морского происхождения, особенно оксидов брома. При этом озон разрушается, а присутствующая в атмосфере элементарная ртуть окисляется и превращается в более активные газообразные соединения ртути. Расчеты показывают, что благодаря ИАР в Арктике ежегодно осаждается примерно 300 метрических тонн такой активной ртути. Похоже, что это примерно вдвое или даже больше повышает количество выпадающей в Арктике ртути за счет других процессов. Кром того, похоже, что выпадающая в результате ИАР ртуть находится в виде окисленных соединений ртути, которые могут поглощаться живыми организмами.^{8,9,10} Открытие явления ИАР помогает объяснить непропорционально высокую экспозицию по метилртути жителей Арктического региона.

Продолжаются исследования механизмов при помощи которых находящаяся в атмосфере ГЭР осаждается на землю и на поверхность воды.

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНОЙ РТУТИ

Свойства	Показатели
Атомный вес	200,59
Атомный номер	80
Температура плавления	-38,87°C
Температура кипения	356,58°C
Давление пара при 25°C	2 x 10 ⁻³ мм рт. ст.
Растворимость в воде при 25°C	20-30 мкг/л
Ид. номер CAS	7439-97-6
Плотность	13,5336 г/см ³

⁸ A. Steffen et al., «A Synthesis of Atmospheric Mercury Depletion Event Chemistry in the Atmosphere and Snow,» Atmospheric Chemistry and Physics, 2008, <http://www.atmos-chem-phys.org/8/1445/2008/acp-8-1445-2008.pdf>.

⁹ Jens C. Hansen et al., «Exposure of Arctic Populations to Methylmercury from Consumption of Marine Food: An Updated Risk-Benefit Assessment,» International Journal of Circumpolar Health 64:2, 2005.

¹⁰ Laurier Poissant et al., «Critical Review of Mercury Fates and Contamination in the Arctic Tundra Ecosystem,» Science

4. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ РТУТИ И МЕТИЛРТУТИ

Токсичность ртути была известна уже по меньшей мере с первого столетия нашей эры, когда римский ученый Плиний описал ртутное отравление как болезнь рабов, отмечая при этом, что загрязненные ртутными парами шахты считались слишком опасными, чтобы там могли работать римские граждане.¹¹

В обыденном культурном контексте отравление ртутью связывают с широкой известным Безумным шляпником – одним из персонажей Алисы в стране чудес. В девятнадцатом веке у работников английских шляпных мастерских часто проявлялись такие неврологические симптомы как раздражительность, страх, депрессия, тремор и нарушения речи. Эти симптомы вызывались воздействием нитрата ртути, который широко использовался при выделке фетра. По мнению многих, именно такие страдающие ртутным отравлением работники и вызвали к жизни распространенное в английском языке выражение «ненормальный как шляпник», которое и стало источником вдохновения для создания такого персонажа как Безумный шляпник.¹²

Производственная экспозиция по ртути – это далеко не только проблема прошлого. Она остается проблемой и сейчас для рабочих во многих отраслях промышленности, таких как добыча ртутной руды, производство хлора и щелочи, производство термометров, флуоресцентных ламп, химических источников тока и других ртуть-содержащих продуктов; добыча и очистка золота, серебра, свинца, меди и никеля, а также для стоматологов. Наиболее значительной экспозиции по ртути подвергаются миллионы занятых в артельной и малотоннажной добыче золота. Они используют элементарную ртуть для отделения золота от пустой породы, обычно в неконтролируемых или в неадекватно контролируемых условиях. А в результате, сильному воздействию ртути подвергаются они сами, члены их семей и местных сообществ.

Нервная система исключительно чувствительна к воздействию всех форм ртути. Особенно опасны метилртуть и пары металлической ртути, поскольку в таком виде ртуть легче всего достигает мозга. Экспозиция по высоким уровням металлической, неорганической или органической ртути может привести

¹¹ Encyclopedia Britannica Online, February 20, 2010, <http://www.britannica.com/EB-checked/topic/424257/occupational-disease>.

¹² «NIOSH Backgrounder: Alice's Mad Hatter and Work-Related Illness,» U.S. National Institute for Occupational Safety and Health, March 2010, <http://www.cdc.gov/niosh/updates/upd-03-04-10.html>.

к необратимому повреждению мозга и почек. Доказано, что ртуть может воздействовать на развивающийся плод даже через несколько месяцев после экспозиции матери. Опасные последствия внутриутробного воздействия ртути включают поражение мозга, умственную отсталость, слепоту, припадки и нарушение речевой функции. У детей со ртутным отравлением могут возникнуть расстройства нервной и пищеварительной систем, а также повреждение почек. У подверженных ртутной экспозиции взрослых могут проявляться такие симптомы как раздражительность, страх, тремор, нарушения зрения и слуха, а также проблемы с памятью. Кратковременная экспозиция по высоким уровням паров металлической ртути может вызывать поражение легких, тошноту, рвоту, понос, повышение кровяного давления или учащение сердцебиения, раздражение кожи и глаз.¹³

В инструктивном документе, который был совместно подготовлен Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), указывается:

«Основными мишенями для токсического воздействия ртути и ее соединений являются нервная система, почки и сердечно-сосудистая система. Общепринято, что развивающиеся системы организма (такие как нервная система плода) наиболее чувствительны к токсичному воздействию ртути. Как представляется, концентрации ртути в мозгу плода значительно выше ее концентрации в крови матери, а развивающаяся нервная система плода в настоящее время вызывает самую серьезную озабоченность, поскольку она проявляет наиболее высокую чувствительность. К другим системам, которые могут пострадать, относятся респираторная, желудочно-кишечная, кроветворная и репродуктивная системы.»¹⁴

4.1 ЭЛЕМЕНТАРНАЯ РТУТЬ И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЛИ РТУТИ

Человек может отравиться чистой элементарной ртутью при вдыхании ее паров. Примерно 80 процентов вдыхаемой ртути поглощается дыхательной системой, а затем поступает в кровеносную систему и разносится по всему организму.¹⁵ Установлено, что хроническая ингаляционная экспозиция, даже при низких концентрациях вызывает такие последствия как тремор, нарушения по-

знавательной деятельности и нарушения сна у работающих.¹⁶ Пары элементарной ртути можно обнаружить на многих производствах, а также в больницах, стоматологических клиниках, школах и в домах, где используются ртутьсодержащие продукты. Экспозиция за счет вдыхания таких паров ртути создает значительный риск.

С другой стороны, жидкая элементарная ртуть отличается от многих неорганических и органических соединений ртути тем, что она с трудом всасывается при приеме внутрь или при попадании на кожу. Данные для животных показывают, что в желудочно-кишечном тракте всасывается менее 0,01 процента попавшей внутрь элементарной ртути. Случаи отравления ртутью при попадании элементарной ртути в желудок встречаются редко.¹⁷

В то же время, неорганические соли ртути могут обладать высокой токсичностью и разъедающим действием. Острая экспозиция по неорганическим солям ртути может привести к повреждению желудка и кишечника, а также вызвать серьезное поражение почек. При приеме солей ртути внутрь или при их контакте с кожей, организм может всосать примерно 10 процентов поглощенного количества и при этом поражаются различные системы организма, включая центральную нервную систему. Степень всасывания организмом человека неорганических солей ртути намного выше чем для металлической ртути, но ниже чем для таких органических соединений ртути как метилртуть, которая, в случае приема внутрь всасывается в желудочно-кишечном тракте практически полностью.¹⁸

4.2 МЕТИЛРТУТЬ

Метилртуть (CH_3Hg^+) – это та форма ртути, с которой главным образом и связано загрязнение ртутью рыбы, моллюсков, а также птиц и млекопитающих, которые ими питаются. При попадании метилртути в организм человека с пищей она гораздо более активно всасывается в желудочно-кишечном тракте чем неорганические соединения ртути.¹⁹

Как представляется, существует несколько различных путей превращения ртути в метилртуть в окружающей среде и они в настоящее время активно ис-

¹³ «ToxFAQs for Mercury», Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 1999, <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts46.html#bookmark05>.

¹⁴ «Guidance for Identifying Populations at Risk from Mercury Exposure», UNEP DTIE Chemicals Branch and WHO Department of Food Safety, Zoonosis, and Foodborne Diseases, 2008, p.4., <http://www.unep.org/hazardoussubstances/Mercury/MercuryPublications/GuidanceTrainingmaterialToolkits/GuidanceforIdentifyingPopulationsatRisk/tabid/3616/language/en-U.S./Default.aspx>

¹⁵ Статья в Википедии о ртутном отравлении, M.G. Cherian, J.G. Hursh, and T.W. Clarkson, «Radioactive Mercury Distribution in Biological Fluids and Excretion in Human Subjects after Inhalation of Mercury Vapor», Archives of Environmental Health 33, 1978: 190-214.

¹⁶ Статья в Википедии о ртутном отравлении, C.H. Ngim, S.C. Foo, K.W. Boey, and J. Keyaratnam, «Chronic Neurobehavioral Effects of Elemental Mercury in Dentists», British Journal of Industrial Medicine 49 (11), 1992; and Y.X. Liang, R.K. Sun, Z.Q. Chen, and L.H. Li, «Psychological Effects of Low Exposure to Mercury Vapor: Application of Computer- Administered Neurobehavioral Evaluation System», Environmental Research 60 (2), 1993: 320-327.

¹⁷ Статья в Википедии о ртутном отравлении, T.W. Clarkson and L. Magos, «The Toxicology of Mercury and Its Chemical Compounds», Critical Reviews in Toxicology 36 (8), 2006: 609-62.

¹⁸ Barry M Diner et al., «Toxicity, Mercury», eMedicine, 2009, <http://emedicine.medscape.com/article/819872-overview>.

¹⁹ Ibid.

следуются. Одним из важных процессов является биометилирование бактериями, которые обитают в воде с низким уровнем растворенного кислорода. В пресноводных и слабосоленых водоемах этот процесс может происходить в донных отложениях озер и лиманов.²⁰ Метилртуть может также образовываться в океанах, когда ртуть выпадает из атмосферы на поверхность воды и переносится на большие глубины, где присутствующие бактерии разлагают органические вещества и одновременно превращают ртуть в метилртуть.²¹ Образовавшись в окружающей среде, метилртуть подвергается биоаккумуляции и биоконцентрации по мере того как мелкие организмы становятся пищей для более крупных.

В отличие от металлической ртути, метилртуть, содержащаяся в загрязненных пищевых продуктах, интенсивно всасывается в желудочно-кишечном тракте и попадает в кровоток. С кровью метилртуть быстро переносится в мозг взрослого человека, ребенка или в мозг развивающегося плода. В мозгу метилртуть накапливается и медленно разлагается, превращаясь в неорганическую (элементарную) ртуть.²²

В 2000 г. Агентство по охране окружающей среды США (EPA) обратилось к Национальному исследовательскому совету национальных академий науки и технологий с запросом на проведение исследований по токсикологическим эффектам метилртути. Исследования показали, что к группе населения с наиболее высоким риском экспозиции по метилртути относятся дети женщин, употреблявших непосредственно перед беременностью или во время беременности большие количества рыбы и других морепродуктов. Было установлено, что уровень риска для этой группы населения достаточно высок, чтобы привести к повышению числа детей, которые будут сталкиваться с трудностями в школе и могут потребовать введения специализированных классов или особого режима обучения.²³ Следует отметить, что в этих исследованиях было установлено, что когда подверженные воздействию загрязнителей дети страдают неврологическими расстройствами, они как правило добиваются меньших успехов в последующей жизни, что оценивали по уровню доходов в течение жизни. Такие расстройства не только вредят самим подверженным экспозиции людям и их семьям, но они могут оказывать кумулятивное воздействие на общество в целом, приводя к повышению расходов на школьное образование и на медицинскую помощь для пострадавших и к падению продуктивности национальной экономики.²⁴

²⁰ Definition of methylmercury, U.S. Geological Survey, <http://toxics.usgs.gov/definitions/methylmercury.html>.

²¹ A New Source of Methylmercury Entering the Pacific Ocean, U.S. Geological Survey, http://toxics.usgs.gov/highlights/pacific_mercury.html.

²² «Toxicological Effects of Methylmercury», The Committee on the Toxicological Effects of Methylmercury, the Board on Environmental Studies and Toxicology, and the National Research Council, 2000, p.4, http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=9899#toc.3

²³ Ibid., p. 9.

²⁴ Philip Landrigan et al., «Environmental Pollutants and Disease in American Children», <http://ehp.niehs.nih.gov/members/2002/110p721-728landrigan/EHP110p721PDF.PDF>.

Неврологические эффекты

Развивающаяся нервная система более чувствительна к токсическому воздействию метилртути чем развитая, хотя уязвимы и мозг взрослого человека, и мозг плода.²⁵ Пренатальная экспозиция нарушает рост развивающихся нейронов в мозгу и в других участках нервной системы и потенциально может привести к необратимому поражению развивающейся центральной нервной системы. После экспозиции, связанной с длительным потреблением матерью загрязненной рыбы, младенцы могут в первые несколько месяцев жизни казаться вполне нормальными, но впоследствии у них могут проявляться последствия неврологических расстройств, такие как низкий IQ; отклонения в мышечном тонусе и в развитии двигательной функции, нарушения концентрации и внимания, а также визуально-пространственной ориентации.²⁶

Доказательства нейротоксического воздействия метилртути на развитие организма человека весьма убедительны. Имеются надежные данные многочисленных исследований для человека, экспериментальных исследований на животных и исследований in vitro. Исследования для человека включают оценку разовой высокодозовой экспозиции и хронической низкодозовой экспозиции.²⁷

Сердечно-сосудистые заболевания и повышение кровяного давления

В исследованиях была установлена корреляция между потреблением загрязненной метилртутью рыбы и риском сердечных приступов. В исследовании для рыбаков было установлено, что потребление более 30 г. рыбы в день повышает риск сердечных приступов или смерти от сердечно-сосудистых заболеваний вдвое или даже втрое. Повышенное кровяное давление наблюдали также у мужчин, подвергающихся экспозиции на рабочих местах.²⁸

Воздействие на иммунную систему

Исследования профессиональных заболеваний показывают, что экспозиция по ртути может воздействовать на иммунную систему человека. Исследования in vitro и исследования на животных показали, что ртуть может оказывать токсическое воздействие на иммунную систему и что пренатальная экспозиция по метилртути может вызывать отдаленные последствия для развивающейся иммунной системы. Исследования указывают, что экспозиция по метилртути может повышать восприимчивость человека к инфекционным заболеваниям и аутоиммунными расстройствам из-за поражения иммунной системы.²⁹

²⁵ Ibid., 22, p. 310.

²⁶ Ibid., p. 17.

²⁷ Ibid., p. 326.

²⁸ Ibid., p.18, 309-10.

²⁹ Ibid., p. 308.

Рак

В двух исследованиях была установлена связь между экспозицией по ртути и острой лейкемией, но надежность этих результатов ограничивается из-за небольшого размера выборки и отсутствия контроля других факторов риска. Экспозицию по ртути связывали также с опухолями почек у самцов мышей и было показано, что ртуть вызывает повреждение хромосом. Основываясь на имеющихся данных для человека, исследованиях на животных и исследованиях *in vitro*, Международное агентство по исследованию рака (IARC) и ЕРА отнесли метилртуть к возможным канцерогенам для человека (класс С по классификации ЕРА).³⁰

Репродуктивные эффекты

Репродуктивные эффекты экспозиции по метилртути для человека еще не были адекватно оценены. В то же время, оценка клинических симптомов и последствий для более чем 6000 человек, оказавшихся под воздействием метилртути во время инцидента с загрязнением пшеницы в Ираке, указывает на снижение числа беременностей (на 79 процентов), что может свидетельствовать о влиянии ртути на плодородность. В исследованиях на животных, включая нечеловекообразных приматов, были зафиксированы репродуктивные проблемы, включая сокращение оплодотворяемости, раннее отторжение плода и мертворождения.³¹

Воздействие на почки

Известно, что металлическая ртуть и метилртуть оказывают токсическое воздействие на почки. Поражение почек наблюдалось у людей, получавших с пищей органические соединения ртути при уровнях экспозиции, которые вызывают также и неврологические эффекты. В исследованиях на животных также указывали на токсичность метилртути для почек.³²

4.3 ВОЗДЕЙСТВИЕ МЕТИЛРТУТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Последствия воздействия загрязнения метилртутью на окружающую среду не столь хорошо изучены как ее токсичность для человека. Но тем не менее известно, что метилртуть накапливается в рыбе до таких концентраций, которые могут наносить вред самой рыбе и животным, которые этой рыбой питаются. Птицы и млекопитающие, которые питаются рыбой, обычно более подвержены воздействию метилртути чем другие животные в водных экосистемах. Точно так же, большему риску подвергаются хищники, которые охотятся на поедающих рыбу животных. По данным доклада ЕРА, метилртуть обнаруживается в орлах, выдрах и находящихся под угрозой исчезновения флоридских пантерах,

а проведенный для этого доклада анализ свидетельствует, что высокая экспозиция по метилртути поражает некоторые виды диких животных. Воздействие метилртути может приводить к смерти, снижению плодородности, замедлению роста и отклонениям в развитии и поведении, которые могут влиять на способность к выживанию. Кроме того, при тех концентрациях метилртути, которые обнаруживаются в окружающей среде, они могут воздействовать на эндокринную систему рыб, а это может повлиять на развитие и размножение рыбы.^{33 34}

В случае птиц, экспозиция по ртути может влиять на репродуктивную систему уже при таких низких концентрациях в яйцах как 0,05 мг – 2,0 мг на килограмм. Концентрации ртути в яйцах отдельных видов птиц в Канаде уже находятся в этом диапазоне, а для некоторых других видов птиц концентрации ртути в яйцах продолжают расти и приближаются к этому уровню. За последние 25 лет на некоторых территориях Канадской Арктики и Гренландии, уровни ртути в нерпах и белугах увеличились в два – четыре раза.³⁵ Имеются также и данные, что опасность может угрожать хищным морским млекопитающим в более теплых водах. В исследовании гонконгской популяции горбатых дельфинов установили, что ртуть представляет особую опасность для их здоровья.³⁶

Недавно получены данные, свидетельствующие о том, что ртуть подавляет активность микроорганизмов, которые играют жизненно важную роль в почвенных пищевых цепях на значительных территориях в Европе и потенциально во многих других регионах мира с аналогичными почвами.³⁷

Повышение уровня воды, связанное с глобальным изменением климата, также может повлиять на метилирование ртути и на ее накопление в рыбе. В частности, имеются данные об усиленном образовании метилртути в небольших теплых озерах и на многих недавно подтопленных территориях.³⁸

³⁰ Ibid., p. 308.

³¹ Ibid., p. 309.

³² Ibid., p. 18, 309.

³³ «Environmental Effects: Fate and Transport and Ecological Effects of Mercury», U.S. Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/hg/eco.htm>.

³⁴ «Poisoning Wildlife: The Reality of Mercury Pollution», National Wildlife Federation, September 2006, <http://www.nwf.org/nwfwebadmin/binaryVault/PoisoningWildlife-MercuryPollution1.pdf>.

³⁵ F. Riget, D. Muir, M. Kwan, T. Savinova, M. Nyman, V. Woshner, and T. O'Hara, «Circumpolar Pattern of Mercury and Cadmium in Ringed Seals, Science of the Total Environment, 2005, p. 351-52, 312-22.

³⁶ «Global Mercury Assessment: Summary of the Report», chapter 5, UNEP, 2003, <http://www.chem.unep.ch/mercury/Report/Summary%20of%20the%20report.htm#Chapter5>.

³⁷ Ibid.

³⁸ Ibid.

5. РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Болезнь Минамата – это серьезное и часто смертельно опасное заболевание, которое вызывается экспозицией по высоким уровням метилртути. Она связана с горячими точками интенсивного ртутного загрязнения от определенных промышленных процессов и ртутьсодержащих отходов. Но ртутное загрязнение наносит вред здоровью человека и окружающей среде и в местах, расположенных вдали от промышленных или других локальных источников ртути. Во всех регионах мира рыба и моллюски из прудов, ручьев, рек, озер и океанов часто загрязнены метилртутью в таких концентрациях, что это может нанести серьезный ущерб здоровью людей, которые ими питаются, особенно людей, для которых рыба и моллюски являются основным источником белка.

Хотя болезнь Минамата стала классическим примером острого ртутного отравления, все возможные воздействия ртути на здоровье человека в различных ее формах и концентрациях все еще исследуются. Сейчас исследователи получили более ясное представление о наиболее трудноуловимых эффектах ртути, действующей как нейротоксин, установив широкомасштабное воздействие глобального ртутного загрязнения на снижения познавательной способности и показателей IQ для населения.³⁹

Что говорит соглашение по ртути о медико-санитарных аспектах ртути?

В соглашении по ртути действия Сторон соглашения в сфере здравоохранения рассматриваются в Статье 16. Хотя эта статья не содержит обязательных положений, она рекомендует Сторонам способствовать проведению ряда мер в области охраны здоровья. Это открывает для НПО возможность сотрудничать с национальными правительственными структурами, университетами и сектором здравоохранения в проведении исследований и других действий для установления и защиты тех групп населения, которые особенно уязвимы к воздействию ртутного загрязнения в силу рода деятельности, рациона питания или других обстоятельств. В смежном положении в Статье 17 (Обмен информацией), важный подпункт (5) указывает, что « информация, касающаяся вопросов здоровья и безопасности человека и окружающей среды, не считается конфиденциальной. »

Статья 16 Медико-санитарные аспекты

- В тексте соглашения указывается, что «Сторонам рекомендуется ... проводить связанные с охраной здоровья действия.»

³⁹ Grandejean, P., and Landrigan P.J., (2006) Developmental neurotoxicity of industrial chemicals. Lancet. 2006 Dec 16;368(9553):2167-78.

- Возможные действия включают следующие:
- Стратегии и программы для выявления и защиты подверженного риску населения;
- Разработка и реализация научно-обоснованных профилактических и образовательных программ по вопросам профессиональной ртутной экспозиции;
- Продвижение целесообразных медицинских услуг для предотвращения, лечения и медицинского обслуживания населения, пострадавшего от ртутной экспозиции; и
- Создание и укрепление по мере необходимости институционального и профессионального медицинского потенциала для предупреждения, диагностики, лечения и мониторинга рисков для здоровья, связанных с воздействием ртути.
- Конференции Сторон (КС) следует проводить консультации с ВОЗ, Международной организацией труда (МОТ) и другими профильными межправительственными организациями по мере необходимости.
- КС следует продвигать сотрудничество и обмен информацией с ВОЗ, МОТ и другими профильными межправительственными организациями.

Как НПО могут использовать соглашение по ртути для проведения кампаний, связанных с аспектами воздействия ртутного загрязнения на здоровье человека?

Вовлечение институтов в связи с вопросами воздействия ртути на здоровье

НПО могут использовать положения этой статьи, чтобы обращаться к правительственным структурам, научно-исследовательским институтам и профессионалам сектора здравоохранения с информацией, которая может у них иметься по доказанным или предполагаемым воздействиям ртути на здоровье человека в своих странах и добиваться создания программ с целью разрешения этих проблем. Поскольку эти положения не носят обязательного характера, НПО могли бы интенсифицировать такую связанную с охраной здоровья деятельность, указывая на известные им медицинские проблемы (например, ртутное загрязнение рек из-за АМДЗ) и призывая правительственные структуры разрабатывать программы для выявления подверженных риску групп населения, изучения воздействий, для создания потенциала в области диагностики и лечения. Работа с медицинскими институтами может также открывать возможности для развития современных диагностических и лечебных служб для выявления групп населения и отдельных лиц, подвергающихся риску ртутного отравления. Они

могут также сопровождаться косвенным позитивным эффектом – выявлением «кластеров» пострадавших лиц, позволяющих определить точечные источники ртутного загрязнения, которые иначе выявить было бы сложно.

Укрепление потенциала служб здравоохранения

Во многих развивающихся странах министерства здравоохранения не обладают достаточным потенциалом для контроля опасных веществ и их воздействий на здоровье человека и на окружающую среду. Такая ситуация часто наблюдается в случае неинфекционных заболеваний, связанных со ртутью и другими тяжелыми металлами. НПО могут работать с местными медицинскими работниками, учреждениями здравоохранения и/или с министерствами здравоохранения, чтобы начать повышение уровня информированности медиков, практикующих врачей и студентов об опасных химических веществах – в данном случае о ртути. Медицинские работники и практикующие врачи должны иметь адекватное представление о ртути, включая вопросы выявления применения ртути и маршрутов воздействия в своих кварталах, поселках и городах. Они также должны уметь устанавливать симптомы отравления ртутью и связывать их с данными или статистикой по неинфекционным заболеваниям. Укрепление потенциала медицинских работников и практикующих врачей – это ключ к реализации инициатив и программ для охраны здоровья человека.

Реализация программ биомониторинга

Министерствам здравоохранения следует также рекомендовать создавать скоординированные и всесторонние программы биомониторинга, которые можно периодически проводить для мониторинга и оценки среды обитания и интегрировать в национальные планы реализации по устранению ртути. Полученные результаты должны быть открыты для общественности и доступны всем желающим в любое время. Рекомендации по потреблению рыбы или других продуктов питания должны отражать самые свежие сведения о ртутном загрязнении в стране или на конкретных территориях, таких как горячие точки ртутного загрязнения около действующих или закрытых мест добычи первичной ртути, около участков артельной и малотоннажной добычи золота (АМДЗ) и около угольных электростанций.

Сбор информации о воздействии ртути на здоровье человека

Связанный с охраной здоровья пункт Статьи 17, которые предусматривает, что «Для целей настоящей Конвенции информация, касающаяся вопросов здоровья и безопасности человека и окружающей среды, не считается конфиденциальной», может стать для НПО инструментом, позволяющим требовать от своих правительственных структур информации об известных источниках ртути и о ее воздействии на граждан страны. Информация, которая ранее считалась закрытой, может открываться и распространяться, повышая информированность общественности о ртутном загрязнении на местном уровне и раскрывая сведения об отраслях промышленности, которые могут нести ответственность за ртутное загрязнение. Это может привести к последующим действиям НПО в

связи с источниками ртутного загрязнения, включая введение экологического мониторинга и биомониторинга, очистку загрязненных участков или ужесточение регулирования. Этот пункт мог бы также поддержать усилия по введению реестров выброса и переноса загрязнителей (РВПЗ) или по включению ртути в уже существующий реестр.

5.1 ОСТРОЕ РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ И БОЛЕЗНЬ МИНАМАТА

Наиболее известным примером острого ртутного загрязнения стал случай с рыболовецкими поселками на побережье залива Минамата в Японии. Chisso – химическая компания, располагающаяся неподалеку от залива, использовала сульфат и хлорид ртути в качестве катализаторов при производстве ацетальдегида и винилхлорида. Сточные воды предприятия, которые сбрасывались в залив Минамата, содержали неорганическую ртуть и метилртуть. Метилртуть получалась главным образом в качестве побочного продукта в производстве ацетальдегида.⁴⁰ Метилртуть накапливалась в рыбе и моллюсках залива, которыми питались местные жители. Результатом стало ртутное отравление, известное сейчас как болезнь Минамата.⁴¹

Больные с болезнью Минамата жалуются на потерю чувствительности и онемение рук и ног. Они не могут двигаться не спотыкаясь и испытывают затруднения со зрением, слухом и глотанием. Значительная часть из них умерла. Впервые эту болезнь зарегистрировали в 1956 г. К 1959 г. были получены достаточно убедительные доказательства, что это заболевание было вызвано высокими концентрациями метилртути в рыбе и моллюсках в заливе.

Сброс ртути в залив со стоками предприятия компании Chisso происходил непрерывно со времени запуска технологического процесса производства ацетальдегида в 1932 г. и до 1968 г., когда на заводе от его применения оказались. Производство винилхлорида на предприятии с применением ртутного катализатора продолжалось до 1971 г., но после 1968 г. стоки отводили в специальный пруд.⁴²

В течение всего этого периода, у научного сообщества не было адекватного понимания причин вызываемых метилртутью последствий для здоровья человека – это было связано с тем, что полагались на узкие определения заболеваний и на ненадежные данные химического анализа. Хотя уже в 1952 г. было известно, что метилртуть может обладать нейротоксическим эффектом для развивающегося организма, исследователям потребовалось еще 50 лет, чтобы понять

⁴⁰ «Environmental costs of mercury pollution», Lars D. Hylander et al, Science of the Total Environment, 2006, http://www.elsevier.com/author/subject_sections/P09/misc/STOTENbestpaper.pdf.

⁴¹ «Minamata disease», Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Minamata_disease and «The Poisoning of Minamata», Douglas Allchin, <http://www1.umn.edu/ships/ethics/minamata.htm>

⁴² Ibid., 40

уязвимость развивающейся нервной системы к воздействию таких соединений тяжелых металлов как метилртуть. Кроме того, нормальные неопределенности такого рода, связанные с практически всеми новыми исследованиями в области гигиены окружающей среды, отложили на многие годы достижение учеными консенсуса по причине симптомов, проявляющихся у заболевших. Это, в свою очередь, привело к длительной задержке с окончательным закрытием источника загрязнения и к еще более длительной задержке с принятием решений о выплате компенсаций пострадавшим.⁴³

В мае 2010 г., более чем через 50 лет после первого диагностированного случая этого заболевания, правительство Японии предприняло дополнительные меры, чтобы помочь не подтвержденным официально пострадавшим от болезни Минамата и пообещало предпринять дальнейшие шаги. Тогдашний премьер Японии Юкио Хатаяма принял участие в 54-й ежегодной церемонии в память пострадавших от болезни Минамата и принес извинения на неспособность правительства предотвратить ее распространение в ходе самого опасного случая промышленного загрязнения в стране. В своей речи он высказал надежду, что Япония будет принимать активное участие в подготовке международного соглашения для предотвращения отравления ртутью в будущем и предложил назвать его Соглашением Минамата⁴⁴.

Тем не менее, остается еще ряд проблем, с которыми по-прежнему сталкиваются пострадавшие от болезни Минамата и местные жители в районе залива. По состоянию на 2011 г., 2273 пострадавших получили официально подтвержденный статус а у нескольких десятков тысяч человек наблюдались симптомы неврологических расстройств, характерные для отравления метилртутью, но их пострадавшими официально еще не признали. Примерно 65.000 человек обратились к правительству за компенсациями для пострадавших от болезни Минамата. Реструктуризация корпорации Chisso, проведенная с разрешения правительства Японии, привела также и к ограничению ее ответственности по отношению к пострадавшим от болезни Минамата.

В 1998 г. Японское общество психиатрии и неврологии (JSPN) объявило используемые правительством Японии медицинские критерии для обследования и подтверждения статуса пострадавших от болезни Минамата несостоятельными с медицинской точки зрения (JSPN, 1998), а в 2004 г. они были отменены решением Верховного суда.⁴⁵ Корпорация Chisso также не смогла удалить огромное количество загрязненных ртутью отходов, которые до сих пор хранятся во «временных» сооружениях по всему городу Минамата уже несколько десятков

лет. Срок службы этих сооружений уже приближается к концу и существует риск утечки ртути в окружающую среду. Кроме того, им серьезно угрожают землетрясения и цунами.

Неспособность правительства Японии разрешить эти проблемы и привлечь компанию Chisso к ответственности постоянно вызывает негодование у жителей Минаматы и у организаций, представляющих интересы жертв ртутного загрязнения.

Вторая вспышка болезни Минамата произошла в 1965 г., также в Японии в бассейне р. Агано (префектура Ниигата). Другая химическая компания, производящая ацетальдегид с применением в качестве катализатора сульфата ртути и использующая аналогичную технологию, сбрасывала свои стоки в реку Агано. Японское правительство присвоило официальный статус пострадавшим от этой вспышки заболевания 690 заболевшим.

Еще одна вспышка болезни Минамата произошла в начале 1970-х годов в Ираке, когда примерно 10 тыс. человек погибли и у еще примерно 100 тыс. человек наблюдалось острое и необратимое повреждение головного мозга после употребления в пищу пшеницы, обработанной метилртутью.⁴⁶ Другим примером является отравление представителей коренных народов в Канаде (Грасси Нерроуз), причиной которого стал сброс ртути со стоками предприятия по производству хлора и щелочи, а также целлюлозно-бумажного комбината в Драйдене (провинция Онтарио) в период 1962 – 1970 гг.⁴⁷

Менее известные и не столь драматичные случаи острого ртутного загрязнения продолжают. По словам Масазуми Харады, ведущего мирового эксперта по болезни Минамата: «Реки Амазонии, Канады и Китая уже отравлены ртутью, но как и в случае болезни Минамата, имеется лишь несколько больных, тяжесть заболевания которых видна с первого взгляда. Люди явно пострадали от воздействия ртути, но ртуть в их телах обнаруживается в небольших количествах, или же они все еще находятся на ранних стадиях развития этого заболевания.»⁴⁸

5.2 РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЫБЫ

Но острое ртутное загрязнение – это только часть гораздо более обширной картины. Широко распространенное ртутное загрязнение с концентрациями ртути, которые вызывают беспокойство, обнаруживается в океанах, озерах, реках, прудах и ручьях во всех регионах мира.

⁴³ Grandjean, P., Satoh, H., Murata, K., Eto, K., (2010). Adverse effects of methylmercury: environmental health research implications. Environ Health Perspect 118(8): 1137-1145 <http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fetchArticle.action?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.0901757>.

⁴⁴ «Hatoyama Apologizes for Minamata; At Memorial Service, Says Redress Not End of Matter,» The Japan Times, May 2, 2010, <http://search.japantimes.co.jp/cgi-bin/n20100502a1.html>.

⁴⁵ McCurry, J. (2006). Japan remembers Minamata. Lancet, 367(9505), 99-100.

⁴⁶ Arne Jernelov, «Iraq's Secret Environmental Disasters,» <http://www.project-syndicate.org/commentary/jernelov3/English>.

⁴⁷ «Grassy Narrows Protests Mercury Poisoning,» CBC News, April 7, 2010, <http://www.cbc.ca/canada/toronto/story/2010/04/07/tor-grassy-narrows.html>.

⁴⁸ Asahi Shimbun, «Interview with Masazumi Harada,» Asia Network, http://www.asahi.com/english/asianet/hatsu/eng_hatsu020923f.html.

Как уже отмечалось ранее, ртуть попадает в водоемы главным образом путем непосредственного выпадения из атмосферного воздуха и при инфильтрации из загрязненных ртутью почв. При попадании в водную среду значительная часть ртути превращается в метилртуть микроорганизмами, которые присутствуют в этих экосистемах. Впоследствии эти микроорганизмы поглощаются малыми живыми организмами водных экосистем, а они, в свою очередь, служат пищей для рыбы и моллюсков. Ими же уже питаются более крупные рыбы, птицы, млекопитающие и человек.

Метилртуть образуется на самом дне пищевой пирамиды, а затем подвергается биоаккумуляции и биоконцентрации по мере поедания мелких организмов более крупными. В результате такой биоконцентрации уровни метилртути в некоторых видах рыбы могут быть в миллионы раз выше (10^6) фоновых концентраций ртути в воде, в которой такая рыба обитает.⁴⁹

Ртутное загрязнение водоемов – это крайне широко распространенное явление. Особенно высокие уровни ртутного загрязнения обнаруживаются в водоемах, расположенных ниже по течению или же с подветренной стороны от крупных источников ртутного загрязнения, таких как мощные угольные электростанции, цементные печи, шахты, свалки, предприятия по производству хлора и щелочи, целлюлозно-бумажные комбинаты и другие промышленные источники. Но в то же время, исследования показывают, что даже в Арктике, на весьма значительных расстояниях от каких-либо крупных источников ртутного загрязнения, во многих местных сообществах поступление ртути в организм человека с пищей превышает установленные национальные нормы и что это поступление оказывает негативное воздействие на развитие нервной системы у детей и сопровождается соответствующими отклонениями в поведении.⁵⁰ В исследованиях, которые проводились Геологической службой США (USGS) отбирали образцы хищных видов рыбы в водотоках (291 точка отбора) по всей территории Соединенных Штатов. Было установлено, что ртуть присутствует во всех отобранных пробах рыбы, а в 27 процентах образцов уровни ртути превышали установленный EPA предел безопасности для человека (0,3 микрограмм метилртути на 1 грамм сырого веса).⁵¹

Многие правительства издают рекомендации, инструкции или устанавливают юридически обязательные предельно допустимые концентрации для содержания ртути и/или метилртути в рыбе, разрешенной для продажи на рынке. Но в то же время, не все такие инструкции реально исполняются, а по мнению

многих НПО они слишком либеральны, чтобы обеспечить адекватную защиту здоровья людей. В некоторых случаях рыбная промышленность успешно отразила попытки правительственных агентств установить более жесткие стандарты, утверждая, что это приведет к падению продаж.

Комиссия «Кодекс алиментарус» – орган, созданный Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН и Всемирной организацией здравоохранения с целью установления международно признанных стандартов безопасности для продуктов питания – установила ориентировочные уровни в 0,5 микрограмма метилртути на 1 г для нехищных видов рыбы и 1 микрограмм метилртути на 1 г для хищных видов. Федеральное управление США по контролю качества продуктов питания, напитков и лекарственных препаратов (FDA) установило предельно допустимый уровень в 1 мкг метилртути на 1 г веса и для рыбы, и для моллюсков – т.е. значительно выше предела безопасности для здоровья человека ЕРА. Предельно допустимое содержание метилртути в морепродуктах, установленное Европейской комиссией, составляет (с некоторыми исключениями) 0,5 мкг метилртути на 1 г рыбы. В Японии разрешено до 0,4 мкг на 1 г рыбы или 0,3 мкг метилртути на 1 г. рыбы.⁵² Инструктивные указания Канадского агентства по контролю пищевых продуктов для коммерческой продажи рыбы устанавливает предел в 0,5 мкг общего содержания ртути на 1 г сырого веса, а Министерство здравоохранения Канады установило норматив в 0,2 мкг общего содержания ртути на 1 г сырого веса рыбы для людей, которые питаются рыбой часто.⁵³

В целом, наиболее высокие уровни метилртути наблюдаются в тканях крупной хищной рыбы; более крупные и старые особи обычно более интенсивно загрязнены чем более молодые особи меньшего размера. Метилртуть в рыбе в большей степени связана в белковых тканях, а не в жировых. Соответственно, разделка и снятие шкуры с загрязненной ртутью рыбы не снижает содержания ртути в готовом рыбном филе. Уровень метилртути в рыбе не снижается и при кулинарной обработке.⁵⁴

В инструктивном документе, совместно подготовленном EPA и FDA, отмечается, что следовые количества ртути содержатся практически во всех видах рыбы и моллюсков, а уровни ртути в некоторых видах рыбы и моллюсков могут нанести вред развивающейся нервной системе плода человека или детей младшего возраста. Естественно, что такой риск зависит от количества потребленной рыбы или моллюсков и содержания ртути в них. В инструктивном до-

⁴⁹ Health Canada, http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/mercur/q47-q56_e.html.

⁵⁰ Arctic Monitoring and Assessment Programme, «Executive Summary to the Arctic Pollution 2002 Ministerial Report», <http://www.amap.no/documents/index.cfm?dirsub=/AMAP%20Assessment%202002%20-%20Human%20Health%20in%20the%20Arctic>.

⁵¹ Barbara C. Scudder et al., «Mercury in Fish, Bed Sediment, and Water from Streams Across the United States, 1998-2005», U.S. Geological Survey, 2009, <http://pubs.usgs.gov/sir/2009/5109/pdf/sir20095109.pdf>.

⁵² «Guidance for Identifying Populations at Risk from Mercury Exposure», UNEP DTIE Chemicals Branch and WHO Department of Food Safety, Zoonoses, and Foodborne Diseases, 2008, p. 4, <http://www.who.int/foodsafety/publications/chem/mercuryexposure.pdf>.

⁵³ Lyndsay Marie Doetzel, «An Investigation of the Factors Affecting Mercury Accumulation in Lake Trout, Salvelinus Namaycush, in Northern Canada», <http://library2.usask.ca/theses/available/etd-01022007-094934/unrestricted/LyndsayThesis.pdf>.

⁵⁴ Ibid., p. 8.

кументе беременным женщинам, кормящим матерям, женщинам планирующим беременность и детям младшего возраста рекомендуется полностью отказаться от употребления в пищу тех видов рыбы, которые обычно содержат неприемлемо высокие концентрации ртути, таких как акула, меч-рыба, королевская макрель и кафельник. Рекомендуется также ограничить потребление рыбы и моллюсков с более низким содержанием ртути до не более 12 унций (340 г) в неделю. В среднем, это означает, что им не рекомендуется употреблять более двух рыбных блюд в неделю. И наконец, в этом инструктивном документе рекомендуется не принимать на веру рекламу о безопасности рыбы местного вылова и при отсутствии надежных данных ограничить потребление местной рыбы одним рыбным блюдом в неделю.⁵⁵

Впрочем, этот же инструктивный документ не рекомендует полностью отказываться от употребления рыбы и моллюсков. В нем отмечается, что несмотря на присутствие ртути рыба и моллюски являются ценным источником питательных веществ: они содержат высококачественный белок, в них низкое содержание насыщенных жирных кислот и высокое содержание полиненасыщенных (омега-3) кислот, которые обладают исключительно высокой питательной ценностью.⁵⁶ Эксперты в области медицины часто рекомендуют выбирать рыбу таким образом, чтобы она содержала низкий уровень ртути и высокий уровень омега-3 жирных кислот.

К сожалению, эти медицинские рекомендации могут запутывать и им трудно следовать. Уровни ртути в рыбе крайне существенно отличаются в зависимости от вида рыбы, места вылова, величины, времени года и множества других факторов. Ситуация еще более усугубляется тем, что в промышленно развитых странах рыба попадает на рынок или в рестораны издалека. И тем не менее, в богатых странах у большинства женщин и детей есть возможность выбора – если они хотят ограничить потребление рыбы максимум двумя рыбными блюдами в неделю, то они могут по-прежнему сохранить свой рацион питательным за счет употребления вместо рыбы других продуктов с высоким содержанием белка. Но для многих людей на планете ограничение потребления рыбы может быть нереалистичным вариантом.

В таких промышленно развитых странах как Соединенные Штаты, Канада и т.д. некоторые общины коренных народов и бедные группы населения самостоятельно добывают рыбу и моллюсков (а в некоторых случаях также и питающихся рыбой птиц или животных) и для них эти продукты являются основным источником белка. Они часто не могут себе позволить адекватных альтернативных продуктов питания или же могут попросту не иметь к ним доступа. В развивающихся странах от рыбы зависит куда дольше людей. Жители остро-

вов, прибрежных районов морей или континентальных водоемов, равно как и многие другие, часто традиционно питаются рыбой и рыба для них является критически важным продуктом питания. По оценке ФАО,⁵⁷ рыба обеспечивает для более чем 2,9 миллиардов людей по меньшей мере 15 процентов среднеловового потребления животного белка. Кроме того, за счет рыбы в среднем обеспечивается 50 или более процентов потребления животного белка в некоторых островных государствах из числа развивающихся стран, а также в Бангладеш, Камбодже, Экваториальной Гвинее, Французской Гвиане, Гамбии, Гане, Индонезии и в Сьерра-Леоне. По данным ФАО на долю рыбы приходится примерно 8 процентов потребления животного белка в странах Северной и Центральной Америки, более 11 процентов в Европе, около 19 процентов в Африке и почти 21 процент в Азии. (Общие данные по потреблению рыбы в Южной Америке в докладе ФАО не приводятся). В этом докладе также отмечается, что реальное потребление рыбы скорее всего существенно выше указанных данных, поскольку официальная статистика не охватывает вклада некоммерческого рыболовства.

Даже учитывая негативные последствия для здоровья, связанные с потреблением больших количеств загрязненной ртутью рыбы и моллюсков, существует немало людей, для которых существенное ограничение потребления рыбы может оказаться плохим выходом или же вообще не выходом. Некоторые не могут сократить потребление рыбы поскольку иначе они попросту будут голодать или недоедать. Для других основными доступными заменителями рыбы являются продукты с высоким содержанием углеводов и низким содержанием белка. Ограничение потребления рыбы в пользу этих продуктов может привести к повышению риска ожирения, диабета, сердечно-сосудистых и других заболеваний. Для некоторых сообществ с ограниченным доступом к альтернативным продуктам с высокой питательной ценностью, опасность для здоровья из-за ограничения потребления рыбы может в целом даже перевесить опасность ртутной экспозиции. Представители этих сообществ по-прежнему будут страдать от опасных последствий воздействия метилртути если не будут предприняты международные действия, которые смогут привести к существенному сокращению ртутного загрязнения рыбы. Кроме того, многие коренные народы и другие группы могут придерживаться своего традиционного питания в силу важных для них культурных и социальных причин.

ВОЗДЕЙСТВИЕ РТУТИ НА ЖИТЕЛЕЙ АРКТИКИ

Особой уязвимостью к воздействию ртути обладает население Арктического региона, особенно представители коренных народов. Суровый климат не позволяет выращивать зерновые или овощи, которые часто являются основными продуктами питания в других регионах мира. Поскольку они часто проживают в отдаленных местах, привозные продукты питания часто чрезмерно дороги для

55 «What You Need to Know About Mercury in Fish and Shellfish: Advice for Women Who Might Become Pregnant, Women Who are Pregnant, Nursing Mothers, and Young Children,» U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Environmental Protection Agency, March 2004, <http://www.epa.gov/waterscience/fish/advice/advisory.pdf>.

56 Ibid.

57 «The State of World Fisheries and Aquaculture,» Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2008, p. 9, 61, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0250e/i0250e.pdf>.

них, особенно полезные для здоровья быстропортящиеся продукты. В результате, у них нет особого выбора, кроме как полагаться для своего выживания на такой набор продуктов питания, который включает не только большие количества рыбы, но также животных и птиц, которые сами питаются рыбой. Жизнь коренных народов Арктики, проживающих на крайнем севере высокоразвитых стран, мало чем отличается от жизни многих жителей развивающихся стран.

Инуиты проживают на арктическом побережье Северной Канады, Гренландии, Аляски (США) и Чукотки (Россия). Основой их традиционного рациона являются морские млекопитающие. При исследовании ртутной экспозиции детей-инуитов дошкольного возраста, проживающих в Нунавуте (Канада), было установлено, что почти 60 процентов из них потребляют с пищей такое количество ртути, которое превышает условно допустимое недельное потребление (УДНП) для детей, установленный ВОЗ в 1998 г. Этот УДНП составляет 1,6 мкг метилртути на килограмм веса тела в неделю. Средний уровень потребления ртути для всех охваченных этим исследованием детей составлял 2,37 мкг на килограмм веса в неделю. Из всего этого объема потребления ртути, 33,37% приходилось на муктук (пузырь и кожа) из белуги, 25,90% – муктук из нарвала, 14,71% – на печень нерпы, 10,60% – на рыбу, 6,02% на мясо оленя карибу, а 4,59% – на мясо нерпы. На долю этих источников в общей сложности приходится более 95 процентов всей потребляемой детьми инуитов ртути.⁵⁸

Экспозиция по метилртути также непропорционально высока и для других коренных народов Арктики. Деревни атабасков, еще одного коренного народа, разбросаны по всему Арктическому региону Северной Америки, главным образом по берегам больших рек. Охота и рыболовство по-прежнему играют критически важную роль в обеспечении продуктами питания. Летом целые семьи часто покидают свои деревни и устраивают временные стоянки для рыболовного промысла.⁵⁹ Традиционные занятия саамов, проживающих в Норвегии, Швеции, Финляндии и на Кольском полуострове России, включают полукочевое оленеводство, прибрежное рыболовство, охоту на пушного зверя и овцеводство.⁶⁰ Высказывались предположения, что истощение атмосферной ртути при наступлении полярного дня, которое приводит к выпадению в арктической тундре большого количества ртути в биоразлагаемой форме, только усиливает присутствие ртути в местных пищевых цепях. В комплексе с загрязнением метилртутью морской среды, это приводит к значительному накоплению метилртути в традиционных продуктах питания этих и других народов Арктики.⁶¹

58 «Mercury Hair Concentrations and Dietary Exposure Among Inuit Preschool Children in Nunavut, Canada,» Tian W. et al, Environ Int. 2010, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20673686>

59 Tricia Brown, Athabaskan, LitSite Alaska, <http://www.litsite.org/index.cfm?section=Digital-Archives&page=People-of-the-North&cat=Native-Peoples&viewpost=2&ContentId=2648>.

60 Wikipedia entry on the Sami people, http://en.wikipedia.org/wiki/Sami_people.

61 «Critical Review of Mercury Fates and Contamination in the Arctic Tundra Ecosystem,» (в цитируемой выше работе).

5.3 РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РИСА

В ряде недавно проведенных исследований изучали ртутное загрязнение в некоторых континентальных районах Китая, большинство жителей которых потребляют мало рыбы, но проживают на территориях, где в окружающую среду выбрасываются значительные объемы ртути.⁶² Исследователи обратили внимание, что почва, на которой выращивается рис, является прекрасной средой обитания для бактерий, превращающих ртуть в метилртуть. Поэтому они рассмотрели возможность попадания метилртути в рис из почвы. В исследовании рассматривались сельские жители, которые питаются в основном сельскохозяйственными продуктами местного производства и пришли к выводу, что 95 процентов общей экспозиции по метилртути для этой группы населения приходится на долю риса.

Для большинства изученных людей экспозиция по метилртути за счет потребления риса была невысокой по сравнению с принятым в настоящее время допустимым недельным потреблением и исследователи пришли к выводу, что риск для этой группы, возможно, невелик. Впрочем, некоторые из охваченных исследованием местных жителей проживали неподалеку от ртутных шахт. Для них экспозиция по метилртути за счет употребления риса заметно превышала допустимое недельное потребление и авторы исследования пришли к выводу, что это потенциально представляет опасность для их здоровья.

Авторы исследования отмечали, что в рисе не содержатся некоторые микроэлементы, встречающиеся в рыбе, которые могут способствовать развитию нервной системы и потенциально могут до некоторой степени нейтрализовать вредные последствия воздействия ртути. Авторы приходят к выводу, что нынешние инструктивные указания, основывающиеся на потреблении рыбы, могут оказаться неадекватными для случая людей, источником метилртути для которых является рис. В связи с этим они призывают провести дополнительные исследования по воздействию метилртути на беременных женщин, подвергающихся малодозовой экспозиции по этому соединению при потреблении риса.

Авторы исследования подчеркивают крайнюю серьезность проблемы, поскольку рис является основным продуктом питания для более чем половины населения мира. В одной лишь Азии, более 2 миллиардов людей покрывают до 70 процентов своей суточной потребности в энергии за счет употребления в пищу риса и продуктов на его основе. Авторы приходят к заключению, что такие исследования необходимо незамедлительно провести не только в Китае, но также и в других странах и регионах, таких как Индия, Индонезия, Бангладеш и Фи-

62 Hua Zhang et al., «In Inland China, Rice Rather Than Fish Is the Major Pathway for Methylmercury Exposure,» Environmental Health Perspectives, April 2010, http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fetchArticle.action?sessionid=F7154FD5C22DD646D5200_FC587451A05?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.1001915.

липиды, на долю которых приходится значительная часть мирового производства риса и его потребления в качестве одного из основных продуктов питания.⁶³

6. КАК РТУТЬ ПОПАДАЕТ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ртуть попадает в окружающую среду несколькими различными путями. Некоторая часть ртути выделяется в окружающую среду в ходе природных процессов, таких как извержения вулканов, геотермальные процессы и выветривание ртутьсодержащих горных пород. Впрочем, большая часть присутствующей в настоящее время ртути попала в глобальную окружающую среду в результате деятельности человека. Те виды деятельности человека, которые приводят к выделению ртути в окружающую среду, называют антропогенными источниками ртути. Если ртуть попадает в водную или наземную среду, она может испаряться и снова попадать в атмосферу.

Антропогенные источники ртути можно отнести к одной из трех общих категорий:

- **Преднамеренные источники:** Появление этих источников связано с принятием преднамеренных решений об изготовлении ртутьсодержащих продуктов или об использовании производственного процесса с применением ртути. Примеры продуктов, содержащих ртуть или ее соединения, включают некоторые флуоресцентные лампы, некоторые термометры, химические источники тока и переключатели, или другие аналогичные продукты. Непромышленным процессом с применением ртути является ее использование в малотоннажной добыче золота, где элементарная ртуть используется для извлечения золота из измельченной породы, осадков, грунта и т.д. В качестве промышленных процессов можно указать химические производства, использующие ртуть в качестве катализатора (особенно производство мономера винилхлорида) и некоторые предприятия по производству хлора и щелочи, которые используют элементарную ртуть в качестве катода в электролизерах.
- **Непреднамеренные источники:** Эти источники связаны с деятельностью, в ходе которой сжигают или перерабатывают ископаемое топливо, руды или минералы, содержащие ртуть в качестве нежелательной примеси. В качестве примеров можно указать угольные электростанции, цементные печи и крупные предприятия по добыче и производству металлов, а также добыча ископаемого топлива (уголь, нефть, горючий сланец и битуминозные пески). Мусоросжигательные установки и свалки, которые используются для удаления непригодных ртутьсодержащих продуктов и отходов, также выделяют ртуть в окружающую среду и относятся некоторыми к непреднамеренным источникам.

•

⁶³ Ibid.

- **Вторичное высвобождение:** Эти источники связаны с такой деятельностью человека как выжигание лесов или затопление больших территорий. Биомасса лесов и органические соединения поверхностного слоя почвы часто содержат ртуть, выпавшую ранее из атмосферы. При сжигании или вырубке леса – особенно в умеренном или тропическом климате – в воздух выделяется значительное количество ртути.⁶⁴ Гидротехнические проекты, включающие сооружение больших плотин, приводят к затоплению значительных территорий, а это облегчает превращение ртути из биомассы растений или из поверхностного слоя почвы в метилртуть, которая попадает в пищевые цепи водных экосистем.⁶⁵ Проблемы могут создавать и небольшие плотины, приводящие к колебаниям уровня воды в реке ниже по течению. Метилртуть могут производить бактерии, которые активно развиваются на берегах при периодическом затоплении и осушении, когда шлюзовые ворота небольших плотин открываются и закрываются.⁶⁶

Проводились исследования, чтобы оценить общий объем выбросов ртути в окружающую среду из различных категорий антропогенных источников. Но имеющиеся данные этих исследований отличаются неполнотой и неточностью. Особенно сложно разграничить природные источники ртути (т.е. поступление ртути в окружающую среду при извержениях вулканов и при выветривании горных пород) и вторичное высвобождение ртути, которая первоначально попала в окружающую среду из антропогенных источников, а впоследствии осела на воду или на почву.

В связи с этими трудностями, большинство опубликованных оценок для природных выбросов ртути в атмосферу на самом деле включают вторичное высвобождение ртути, первоначально выброшенной в окружающую среду в результате деятельности человека.⁶⁷ Это приводит к завышению многих опубликованных оценок объема ртути в глобальной окружающей среде, выброшенной из природных источников, так что они непредумышленно создают впечатление, что выбросы ртути в атмосферу вулканами или при выветривании горных пород представляют собой более значительный источник поступления ртути в глобальную атмосферу чем на самом деле. Если бы вторичное высвобождение ртути, которая первоначально выбрасывалась в окружающую среду в результате деятельности человека, можно было бы учесть отдельно в общем объеме выбросов в атмосферу,

⁶⁴ «Technical Background Report to the Global Atmospheric Mercury Assessment,» AMAP and UNEP, 2008, p. 7, http://www.chem.unep.ch/mercury/Atmospheric_Emissions/Technical_background_report.pdf.

⁶⁵ «James Bay Dam, Electricity, and Impacts,» The Global Classroom, American University, <http://www1.american.edu/ted/james.htm>.

⁶⁶ Kristen Fountain, «Study Links Mercury to Local Dams, Plants,» Valley News, 2007, <http://www.briloan.org/pub/media/ValleyNews1.10.07.pdf>.

⁶⁷ N. Pirrone et al., «Global Mercury Emissions to the Atmosphere from Anthropogenic and Natural Sources,» Atmospheric Chemistry and Physics, 2010, <http://www.atmos-chem-phys-discuss.net/10/4719/2010/acpd-10-4719-2010-print.pdf>.

то тогда оценки общих антропогенных выбросов ртути в атмосферу скорее всего были бы значительно выше чем те, которые публикуются в настоящее время.

Кроме того, трудно рассчитать и вклад различных антропогенных источников в глобальное ртутное загрязнение. «Глобальная оценка ртути в атмосфере» 2013 г., подготовленная Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП),⁶⁸ определяет различные виды деятельности человека, которые приводят к выделению ртути в окружающую среду и приводит данные о выбросах для многих из них. Эти данные о выбросах часто используются как индикативные для оценки доли таких различных источников в глобальном ртутном загрязнении. В соответствии с этими данными наиболее значительным источником ртутного загрязнения воздуха является артельная и малотоннажная добыча золота (АМДЗ), на долю которой приходится 35 процентов всех глобальных выбросов ртути из антропогенных источников, а сжигание ископаемого топлива – в первую очередь угля – является вторым по величине источником и на его долю по расчетам приходится 25 процентов глобальных выбросов.⁶⁹

Но некоторые оценки выбросов ртути из различных источников могут интерпретироваться неправильно. Это связано с тем, что указанные оценки выбросов ртути в атмосферу основываются исключительно на измерениях объема ртути, который выделяется непосредственно в атмосферу и не учитывают выделения ртути с отходами, сточными водами и ее поступления в почву (даже несмотря на то, что большая часть этой ртути впоследствии испаряется и попадает в атмосферу). Не во всех оценках выбросов ртути в атмосферу принимают во внимание другие неучтенные выбросы ртути, связанные с тем или иным источником. Реальные выбросы ртути на источнике могут намного превышать данные отчетности о выбросах, предоставляемые источником. В своих самых последних оценках⁷⁰ ЮНЕП признает наличие многих таких пробелов в данных и улучшает свои расчеты за счет включения сброса ртути в воду и оценок выбросов из диффузных источников. Тем не менее, в оценках ЮНЕП по-прежнему сохраняется несколько серьезных пробелов, таких как выбросы и сбросы ртути китайскими производителями мономера винилхлорида (эти вопросы более подробно рассматриваются в других разделах буклета).

ДАННЫЕ ОЦЕНОК ДЛЯ ВЫБРОСОВ МОГУТ ИНТЕРПРЕТИРОВАТЬСЯ НЕПРАВИЛЬНО

Заявленная доля глобальных выбросов в атмосферу, поступающих из отдельного источника, часто используется как показатель вклада этого источника в общемировое ртутное загрязнение. Например, когда мы читаем,

что на долю сжигания ископаемого топлива приходится 25 процентов всех глобальных выбросов ртути в атмосферу, то вполне естественно приходим к выводу, что проблема глобального ртутного загрязнения на 25 процентов связана со сжиганием ископаемого топлива. Но такой вывод может быть неверным в силу ряда причин:

- Существуют источники выбросов ртути в атмосферу, по которым мало данных или вообще нет никаких данных. Вклад этих источников в глобальные выбросы ртути могут серьезно недооценивать.
- Объем выбросов ртути в атмосферу из одних источников оценить легче, чем из других. Вклад трудных для измерения источников в глобальные выбросы ртути могут недооценивать.
- Некоторые источники ртути, например, ртутьсодержащие продукты, обладают сложным жизненным циклом. Может быть трудно в полной мере учесть все выбросы ртути в атмосферу, которые происходят на всех этапах жизненного цикла продукта и включить их в расчеты выбросов, связанных с такими источниками.
- Некоторые источники сбрасывают значительные объемы ртути в грунт, воду и отходы. Выделение ртути в эти компоненты окружающей среды обычно не учитывают как вклад в общие глобальные выбросы в атмосферу. В то же время, сброшенная в другие (помимо атмосферы) компоненты окружающей среды ртуть часто приводит к загрязнению водных экосистем и вносит свой вклад в общее глобальное ртутное загрязнение. Кроме того, большая часть такой ртути со временем испарится и впоследствии окажется в атмосфере. Может быть сложно в полной мере учесть такие вторичные выбросы ртути в расчетах глобальных выбросов ртути, связанных с их первоначальным источником.

Одним примером крайне недооцененного источника является производство винилхлорида. Китай является единственной страной, которая использует ртутный метод производства винилхлорида и для этого источника имеются только редкие отрывочные данные по выбросам ртути в атмосферу. Соответственно, глобальные выбросы ртути в атмосферу, связанные с производством винилхлорида, считаются нулевыми в оценке ЮНЕП для общих антропогенных выбросов ртути в атмосферу в 1960 метрических тонн.⁷¹ И в то же время, в производстве винилхлорида используется больше ртути чем в большинстве других преднамеренных источников ртути. В соответствии с ориентировочной оценкой ЮНЕП (которая не учитывается в общем объеме выбросов), в 2012 г. в производстве винилхлорида в Китае использовали примерно 800 метрических тонн ртути. Если вся эта ртуть окажется в окружаю-

⁶⁸ UNEP, (2013) Global Mercury Assessment 2013, Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland.

⁶⁹ Ibid.

⁷⁰ Ibid.

⁷¹ Ibid.

щей среде, то тогда производство винилхлорида опередило бы даже АМДЗ (727 метрических тонн) в качестве крупнейшего источника ртутного загрязнения в текущей оценке. Было бы вполне разумно предположить, что производство винилхлорида вносит существенный вклад в глобальное ртутное загрязнение. Но если использовать оценку ЮНЕП для глобальных выбросов в атмосферу в качестве индикативных данных, то можно сделать явно ошибочный вывод, что вклад производства винилхлорида в общемировое ртутное загрязнение составляет ноль процентов.

В более раннем докладе ЮНЕП («Глобальная оценка ртути в атмосфере» 2008 г.) сделали вывод, что на долю артельной и малотоннажной добычи золота приходится 18 процентов антропогенных выбросов ртути в атмосферу. При этом основывались на оценках ЮНЕП для общих антропогенных выбросов ртути в 1930 метрических тонн в год и для вклада АМДЗ в этот объем – 350 метрических тонн для всего мира. В то же время, в этом же докладе указывается также, что годовое мировое потребление ртути для целей АМДЗ составляет 806 метрических тонн.⁷² Следовательно, можно было бы задаться вопросом о судьбе остальной ртути, которая потребляется в этом секторе (т.е. остальных 456 метрических тонн).

Какая-то часть этой ртути может рекуперироваться. (Но большую часть такой вторичной ртути снова использовали бы для добычи золота и это количество вряд ли учитывалось в объеме потребления ртути в секторе). Можно с высокой степенью вероятности утверждать, что в окружающей среде оказалась значительная часть тех 850 тонн ртути, которые использовались для целей АМДЗ. Большая часть выбросов ртути, которые не учитываются официальной статистикой выбросов в атмосферу, сбрасывается в водоемы, на землю и уходит в отходы (или же попросту не учитываются). Впоследствии большая часть этой ртути с поверхности земли или из воды окажется в атмосфере, хотя в объеме выбросов в атмосферу она может не учитываться. Именно в связи с этим расчеты доли АМДЗ в глобальном ртутном загрязнении впоследствии были пересмотрены в сторону увеличения – с 18 процентов в оценке ЮНЕП 2008 г. до 37 процентов в оценке ЮНЕП 2013 г.

Или другой пример – когда источник тока, флуоресцентная лампа или другой ртутьсодержащий продукт оказывается на свалке, то со временем большая часть присутствующей в нем ртути окажется в атмосфере или в других компонентах окружающей среды. При использовании сжигания отходов выделение ртути происходит гораздо быстрее и ее трудно уловить даже при помощи современных фильтров. Предприятия по производству хлора и ще-

лочи, равно как и производство мономера винилхлорида, явно выбрасывают в окружающую среду гораздо больше ртути чем на то указывают официальные данные о выбросах в атмосферу.

Большая часть потребляемой преднамеренными источниками ртути почти несомненно окажется в конце концов в окружающей среде, причем большая часть ее будет циркулировать в атмосфере планеты. Единственным разумным применением для приведенных данных об антропогенных выбросах ртути было бы сделать вывод, что выбросы из преднамеренных источников вносят гораздо более значительный вклад в глобальное ртутное загрязнение чем можно было бы судить по данным ЮНЕП о выбросах. Кроме того, поскольку большая часть данных ЮНЕП поступает из правительственных источников и они отражают особенности сбора большинством правительств данных о выбросах ртути в атмосферу и о другом выделении в окружающую среду, то НПО было бы желательно критически оценить данные о выбросах и выделении ртути, которые предоставляются их национальными правительствами.

⁷² UNEP, (2008) Global Mercury Assessment 2008: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transfers.

7. ПРЕДЛОЖЕНИЕ РТУТИ

Практически все продукты и процессы, содержащие или использующие ртуть или ее соединения, зависят от доступа к поставкам элементарной ртути.

7.1 ДОБЫЧА РТУТИ

Люди с древних времен добывали природную руду красного или красно-коричневого цвета, известную как киноварь, с высоким содержанием сульфида ртути. Первая известная крупная шахта по добыче киновари начала работать более 3000 лет тому назад в Перуанских Андах. Начиная уже с 1400 г. до нашей эры киноварь добывали в шахтах поблизости современного перуанского города Хуанкавелика. Руду измельчали для изготовления красного пигмента известного как вермилон. Добыча киновари на этом месторождении началась задолго до расцвета Инкской цивилизации и продолжалась в современную эпоху. Инки и представители других древних цивилизаций региона использовали вермилон для церемониальной окраски тела и для декоративного покрытия изделий из золота, таких как погребальные маски.⁷³ Вермилон на основе киновари был также известен в древнем Китае и Индии. В древнем Риме этот пигмент использовали как краску для лица для полководцев-триумфаторов.⁷⁴

Элементарную ртуть можно получить из киновари при нагревании руды в присутствии воздуха с последующей конденсацией паров элементарной ртути (При этом протекает следующая химическая реакция $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Hg} + \text{SO}_2$). Этот процесс был известен по меньшей мере во втором веке до нашей эры и древние греки, римляне, китайцы и индусы знали о возможности получения элементарной ртути таким способом.⁷⁵ Имеются данные, что этот метод производства элементарной ртути был известен инкам еще до их первого контакта с европейцами.⁷⁶

Крупнейшее известное месторождение киновари расположено в Испании (Альмаден). Добыча руды и производство ртути в это районе начались более 2000 лет тому назад. Ртуть из Альмаденских рудников использовали древние финикийцы и карфагеняне, а впоследствии и римляне для амальгамации и концентрации золота и серебра. Римский автор Плиний первым подробно описал этот процесс в своей книге *Естественная история*.⁷⁷

⁷³ John Roach, «Mercury Pollution's Oldest Traces Found in Peru,» National Geographic News, May 18, 2009, <http://news.nationalgeographic.com/news/2009/05/090518-oldest-pollution-missions.html>.

⁷⁴ Статья в Википедии о вермилоне, <http://en.wikipedia.org/wiki/Vermilion>.

⁷⁵ «Mercury: Element of the Ancients,» Dartmouth Toxic Metals Research Program, <http://www.dartmouth.edu/~toxmetal/metals/stories/mercury.html>.

⁷⁶ «Mercury Pollution's Oldest Traces Found in Peru,» (в цитируемой выше работе).

⁷⁷ Luis D. deLarcera, «Mercury from gold and silver mining: a chemical time bomb?» Springer 1998

Данные о работе Альмаденских рудников и других шахт имеются за последние пять столетий. Начиная с 1500 г. из добытой в Альмадене и в других шахтах киновари и других руд произвели примерно 1 миллион метрических тонн элементарной ртути. Половину этого количества (500 тыс. тонн) произвели до 1925 г. Поставки ртути из Испании для использования на золотых или серебряных рудниках в американских колониях Испании продолжались 250 лет. Большая часть этой ртути поступала на рудники, расположенные на территории современной Мексики.⁷⁸

ДОБЫЧА ЗОЛОТА И СЕРЕБРА В ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ СТОЛЕТИЯ

В шестнадцатом – восемнадцатом столетиях, наиболее масштабным видом применения ртути было ее использование для добычи золота и серебра в Латинской Америке, и это сопровождалось выделением колоссальных количеств ртути в глобальную окружающую среду. Большую часть добытого золота и серебра отправляли в Испанию и Португалию, что внесло существенный вклад в быстрое экономическое развитие Западной Европы.

В девятнадцатом веке началась активная добыча ртути в Северной Америке, когда ее использовали старатели Калифорнии, а затем Северной Канады и Аляски во время «золотой лихорадки». Добыча золота внесла немалый вклад в экономическое развитие Северной Америки. Золотая лихорадка в девятнадцатом столетии охватила также Австралию и другие страны. Значительные количества ртути от добычи золота и серебра в предшествующие столетия по-прежнему остаются в окружающей среде и продолжают представлять опасность.^{79 80}

При добыче ртутных руд и при получении из них элементарной ртути в воздух попадает большое количество паров ртути, так что эта деятельность представляет собой непосредственный и значительный источник ртутного загрязнения. В одном исследовании было установлено, что концентрации ртути в атмосферном воздухе в районе заброшенной ртутной шахты в Китае на несколько порядков величины превышают фоновые концентрации в регионе.⁸¹ В исследовании ртутной экспозиции человека за счет употребления риса, вы-

⁷⁸ Hylander, L.D. Meili, M., (2003). 500 years of mercury production: global annual inventory by region until 2000 and associated emissions. The Science of The Total Environment 304(1-3): 13-27, http://www.zeromercury.org/library/Reports%20General/0202%20Hg500y_STE03Larsgleobale-missions.pdf.

⁷⁹ Charles N. Alpers et al., «Mercury Contamination from Historical Gold Mining in California,» U.S. Geological Survey fact sheet, 2005, <http://pubs.usgs.gov/fs/2005/3014/>.

⁸⁰ B.M. Bycroft et al., «Mercury Contamination of the Lerderberg River, Victoria, Australia, from an Abandoned Gold Field,» Environmental Pollution, Series A, Ecological and Biological, Volume 28, Issue 2, June 1982.

⁸¹ «Mercury Pollution in a Mining Area of Guizhou, China,» Toxicological & Environmental Chemistry, 1998, <http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=902600843>.

рациваемого неподалеку от ртутных рудников и предприятий по производству ртути, была установлена высокая экспозиция, даже по сравнению с районами расположения цинковых производств и предприятий тяжелой промышленности, интенсивно использующих уголь.⁸² Исследователи обнаружили в Калифорнии значительные объемы ртути, которая выщелачивается в небольшую реку, протекающую через давно заброшенный ртутный рудник. Эти данные и предварительные результаты для других объектов указывают, что неэксплуатируемые ртутные рудники являются серьезными источниками ртутного загрязнения водных объектов, которые, в свою очередь, остаются постоянным источником выделения ртути в атмосферу.⁸³

В последние годы большинство предприятий по добыче первичной ртутной руды в мире закрыли. Последний ртутный рудник в Соединенных Штатах закрыли в 1990 г., большой ртутный рудник в районе Идрии (Словения) закрыли в 1995 г., а на Альмаденском руднике в Испании добычу и переработку первичной руды прекратили в 2003 г. В настоящее время в Северной Америке или в Западной Европе не осталось действующих предприятий по добыче первичной ртути и не предполагается, что какое-нибудь из них будет вновь введено в эксплуатацию. Большинство других ртутных рудников в мире также закрыли, включая крупный рудник в Алжире, который был выведен из эксплуатации в конце 2004 г.^{84,85}

По данным USGS, большая часть добычи первичной ртутной руды приходится сейчас на долю всего лишь двух стран: Китая и Кыргызстана. В 2012 г. оценочные данные для добычи ртути в Китае составляли 1200 метрических тонн, а для Кыргызстана – 150 метрических тонн.⁸⁶ По данным правительства Китая, экспорт ртути из Китая крайне мал и большая часть произведенной ртути используется внутри страны.⁸⁷ С другой стороны, Хайдарканский горно-добывающий комплекс Кыргызстана работает преимущественно на экспортный рынок.⁸⁸ По оценке USGS общая первичная добыча ртути в 2012 г. во всех остальных странах вместе взятых составляла 100 метрических тонн.⁸⁹ Вследствие недавнего резкого роста

цены на ртуть в Китае вновь открыли некоторые ртутные рудники,⁹⁰ которые ранее считались нерентабельными. Этот рост цены на ртуть объясняют главным образом высокой ценой на золото и связанный с этим рост добычи золота (а соответственно и применения ртути), а также высоким спросом на энергоэффективные компактные флуоресцентные лампы (КФЛ), которые содержат ртуть.

7.2 ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТАРНОЙ РТУТИ В КАЧЕСТВЕ ПОБОЧНОГО ПРОДУКТА ПРИ ОЧИСТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Иногда элементарную ртуть производят также в качестве побочного продукта при переработке руд различных металлов. Следовые количества ртути встречаются в рудах большинства цветных металлов, таких как цинк, медь, свинец, золото, серебро и другие. До недавнего времени содержащуюся в таких рудах ртуть сбрасывали в окружающую среду с отходами добычи и переработки. Но в последние годы некоторые металлургические предприятия начали извлекать ртуть из своих отходов и производить элементарную ртуть для продажи на внутреннем или на международном рынках.⁹¹

Многие производители, которые решили это сделать, были вынуждены на это пойти для соблюдения национального или провинциального законодательства. В других случаях от производителей могут требовать соблюдения законодательства, регулирующего удаление ртуть-содержащих отходов и для них выделение элементарной ртути из отходов и ее продажа может оказаться менее дорогостоящей альтернативой чем удаление ртуть-содержащих отходов в соответствии с утвержденными методами.

Например, сейчас в мире эксплуатируют около 35 систем очистки дымовых газов цинкового производства, позволяющих улавливать ртуть.⁹² На нескольких крупных промышленных золотодобывающих предприятиях Южной и Северной Америки элементарную ртуть извлекают из отходов и продают. В соответствии с одной очень осторожной оценкой, в 2005 г. мировые производители цинка, золота, меди, свинца и серебра извлекли примерно от 300 до 400 метрических тонн ртути.⁹³ В этом докладе не учитывается крупное соглашение между Российской Федерацией и Хайдарканским предприятием по добыче и переработке ртути в Кыргызстане. В соответствии с этим соглашением, для переработки в Кыргызстан предполагается отправить имеющиеся запасы загрязненных ртутью отходов крупного цинкового производства и других российских предприятий. По расчетам, из этих отходов для последующей продажи можно будет извлечь примерно 2000 метрических тонн элементарной ртути.⁹⁴

⁸² Hua Zhang et al., «In Inland China, Rice Rather Than Fish Is the Major Pathway for Methylmercury Exposure», *Environmental Health Perspectives*, April, 2010, http://ehp03.niehs.nih.gov/article/fetchArticle.action?jsessionid=F7154FD5C22DD646D5200_FC587451A05?articleURI=info%3Adoi%2F10.1289%2Fehp.1001915.

⁸³ Tim Stevens, «Inoperative Mercury Mines Fingered as a Major Source of Mercury Contamination in California Waters», U.C. Santa Cruz Currents, 2000, <http://www.ucsc.edu/currents/00-01/11-06/pollution.html>.

⁸⁴ «500 Years of Mercury Production», (в цитируемой выше работе).

⁸⁵ Summary of Supply, Trade and Demand Information on Mercury,» UNEP, 2006, <http://www.chem.unep.ch/mercury/HgSupplyTradeDemandJM.pdf>.

⁸⁶ Mercury Statistics and Information, U.S. Geological Survey, 2010, <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/mercury/mcs-2010-mercu.pdf>.

⁸⁷ «Mercury Situation in China,» Chinese government submission to the UNEP Mercury Open-Ended Working Group, http://www.chem.unep.ch/Mercury/OEWG1/China_response.pdf.

⁸⁸ Summary of Supply, Trade and Demand,» UNEP, (в цитируемой выше работе).

⁸⁹ Mercury Statistics and Information, U.S. Geological Survey, (в цитируемой выше работе).

⁹⁰ Hu, Fox Yi., (2012) South China Morning Post 'Toxic mercury mines reopen as price soars' Friday, 30 March, 2012.

⁹¹ «Summary of Supply, Trade and Demand,» UNEP, (в цитируемой выше работе).

⁹² Ibid.

⁹³ Ibid.

⁹⁴ Ibid.

7.3 ЭЛЕМЕНТАРНАЯ РТУТЬ ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Природный газ также содержит следовые количества ртути, которая при его сжигании выделяется в окружающую среду. В некоторых регионах, включая прибрежные страны Северного моря, Алжир, Хорватию и другие, концентрации ртути в газе особенно высоки и при его переработке в этих регионах ртуть из газа часто извлекают. По расчетам, в странах Европейского Союза ежегодно извлекают из отходов переработки природного газа 20 – 30 метрических тонн ртути.⁹⁵ Похоже, что нет доступных данных по извлечению ртути из природного газа в других регионах, хотя в одной оценке указывается, что в глобальном производстве природного газа за пределами Европейского Союза могут извлекать около 10 метрических тонн элементарной ртути.⁹⁶

Производители сжиженного природного газа (СПГ) извлекают из него ртуть перед охлаждением. В противном случае присутствующая в газе ртуть может повредить алюминиевые теплообменники, используемые на заводах по сжижению газа. Для очистки обычно требуется снизить концентрацию ртути в природном газе до уровня ниже 0,01 микрограмма ртути на 1 кубометр природного газа при нормальных условиях. Судя по обзору маркетинговых материалов производителей оборудования для извлечения ртути из природного газа, это оборудование покупают главным образом, чтобы защитить технологическое оборудование для сжижения и химической переработки газа. Похоже, что за пределами Западной Европы эти технологии не используются в широких масштабах для извлечения ртути из природного газа, предназначенного для применения в быту или в промышленных печах и бойлерах.⁹⁷ Мало что известно о воздействии этой ртути на обычных бытовых потребителей природного газа или о вкладе этого источника в общее глобальное ртутное загрязнение.

Один из поставщиков оборудования для извлечения ртути из природного газа с целью защиты технологических установок для его сжижения отмечает, что по его аналитическим данным уровни ртути в природном газе колеблется от показателей ниже предела обнаружения до 120 микрограмм ртути на кубометр газа при нормальных условиях. В качестве типичного примера этот поставщик приводит неназванный завод, который явно находится за пределами Европейского Союза. На этом предприятии поступающий газ содержит от 25 до 50 микрограмм ртути на кубометр при нормальных условиях, а в выходящем газе уровень ртути ниже предела обнаружения. Ртуть извлекается из газа при помощи патентованных адсорбентов. Впоследствии эти адсорбенты подвергаются регенерации и элементарная ртуть удаляется в виде пригодном для продажи на

⁹⁵ Ibid.

⁹⁶ Concorde East West (2006) Mercury flows and safe storage of surplus mercury. Commissioned by the Environment Directorate-General of the Commission of the European Communities, page 12.

⁹⁷ Giacomo Corvini et al., «Mercury Removal from Natural Gas and Liquid Streams», UOP LLC, <http://www.uop.com/objects/87MercuryRemoval.pdf>.

рынке (как утверждает компания).⁹⁸ Впрочем, как представляется, за пределами Западной Европы элементарная ртуть товарного качества, полученная при помощи такой технологии, не отражается в доступных международных данных о предложении ртути.

7.4 ВТОРИЧНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ РТУТИ

Источником большей части вторичной восстановленной элементарной ртути являются промышленные процессы, в который используется ртуть или ее соединения. В некоторых случаях вторичная ртуть используется на том же производстве. В других случаях она попадает на рынок. А в некоторых случаях в соответствии с заключенными соглашениями восстановленная ртуть изымается с рынка и поступает на длительное хранение.

Наиболее крупным источником вторичной или восстановленной ртути являются предприятия по производству хлора и щелочи. Эти предприятия производят газообразный хлор и щелочь (гидроксид натрия) путем электролиза раствора соли. Некоторые такие предприятия используют электролиз со ртутным катодом⁹⁹. Такие предприятия используют огромные количества ртути и создают высокое загрязнение. К счастью, в последние годы многие предприятия, использующие процесс со ртутным катодом, были выведены из эксплуатации и вместо этого стали использовать другие процессы, не требующие применения ртути.

Один завод, производящий хлор и щелочь с применением электролиза со ртутным катодом, может использовать в производстве сотни тонн элементарной ртути и хранить даже еще большие количества ртути на складах, чтобы восполнять потери. При выводе электролизера из эксплуатации большую часть ртути можно восстановить. В рамках добровольного соглашения предприятия по производству хлора и щелочи в Западной Европе постепенно выводятся из эксплуатации и должны полностью прекратить свое существование к согласованному сроку (в 2020 г.). В 2004 г. проводилось исследование вывода из эксплуатации европейских предприятий по производству хлора и щелочи и было установлено, что в период 1980 – 2000 гг., из выведенных из эксплуатации электролизеров было извлечено почти 6000 тонн ртути. По оценкам этого исследования, в 2004 г. действующие на тот момент предприятия использовали в производстве примерно 25000 тонн ртути (примерно половина этого количества приходилась на долю Западной Европы).¹⁰⁰ В апреле 2010 г. одна из европейских промышленных ассоциаций заявила, что в 14

⁹⁸ Ibid.

⁹⁹ A description of this process can be found at http://en.wikipedia.org/wiki/Castner-Kellner_process.

¹⁰⁰ «Mercury Flows in Europe and the World: The Impact of Decommissioned Chlor-Alkali Plants», European Commission Directorate General for Environment, 2004,

странах Европы в эксплуатации остаются 39 заводов по производству хлора и щелочи с применением ртутного катода и общее количество используемой ими элементарной ртути составляет 8200 метрических тонн.¹⁰¹

В ближайшем десятилетии можно ожидать дальнейшего закрытия заводов по производству хлора и щелочи или их перехода на применение безртутных технологий. По оценкам Всемирного хлорного совета количество предприятий по производству хлора и щелочи с применением ртутных электролизеров в США, Канаде, Мексике, Европе, России, Индии, Бразилии, Аргентине и Уругвае сократилось с 91 завода в 2002 г. до 50 заводов в 2012 г.¹⁰²

Действующие предприятия по производству хлора и щелочи также иногда извлекают ртуть из своих отходов. Пор имеющимся оценкам, в 2005 г. во всем мире на действующих заводах по производству хлора и щелочи со ртутными электролизерами получили от 90 до 140 метрических тонн вторичной ртути.¹⁰³

Другим промышленным производством, в котором используется и рекупируется большое количество ртути, является производство мономера винилхлорида (используется для получения поливинилхлорида), где хлорид ртути применяется в качестве катализатора. В большинстве стран это процесс не используется. В то же время, есть основания полагать, что четыре таких предприятия действуют в Российской Федерации и более 60 предприятий эксплуатируются в Китае. Не известно, действуют ли аналогичные предприятия в других странах.¹⁰⁴

На китайских предприятиях по производству винилхлорида используемый в течение года катализатор содержит примерно 610 метрических тонн ртути. В 2004 г. по оценкам самих предприятий, они рекуперировали примерно половину ртути, первоначально содержащейся в катализаторе (290 тонн), но они не представили никакой информации о судьбе остальной ртути.¹⁰⁵ В 2005 г. китайские производители винилхлорида использовали 700-800 метрических тонн ртути, при этом уровень рекуперации ртути был примерно таким же как и в 2004 г.

Рост потребления ртути в этой отрасли промышленности оценивают на уровне 25-30 процентов в год, хотя эти показатели могут зависеть от изменения темпов экономического роста со временем. Ртуть, которая не рекупируется в

производстве винилхлорида, попадает в другой побочный продукт – соляную кислоту (HCl)¹⁰⁶. Неясно, что в конечном итоге происходит с этой ртутью.

Элементарную ртуть можно извлекать при надлежащем обращении со ртутьсодержащими продуктами по истечению срока службы (например, в случае ртутных термометров, стоматологической амальгамы, переключателей, флуоресцентных ламп и т.д.) Кроме того, ее можно извлекать из загрязненных ртутью отходов, образующихся на предприятиях, которые производят ртутьсодержащие продукты, используют ртуть в производственном процессе, сжигают или перерабатывают загрязненное ртутью топливо или минеральное сырье.

7.5 НЕОБХОДИМОСТЬ СОКРАЩЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ РТУТИ

В период 1991 – 2003 гг. цена на ртуть стабилизировалась на самом низком уровне за столетие (4 – 5 долларов США за 1 кг).¹⁰⁷ Несколько позднее цены на ртуть резко выросли. На время написания данного документа на Лондонском рынке цена баллона ртути с оплатой наличными и немедленной поставкой составляла от 3000 до 3300 долларов США.¹⁰⁸ Это соответствует цене в 86 – 95 долл. США за 1 кг – т.е. по сравнению с предшествующими низкими ценами цена на ртуть существенно выросла. Этот рост может отражать снижение предложения ртути, связанное с закрытием ртутных рудников и действиями некоторых правительств, направленными на ограничение экспорта ртути. Это может отражать и рост спроса на ртуть со стороны старателей, занимающихся малотоннажной добычей золота, поскольку цены на золото достигли новых рекордно высоких величин. Некоторые аналитики объясняют такой рост цен выводом из обращения ламп накаливания с их заменой КФЛ, которые содержат ртуть. Спрос на КФЛ очень высок и Китай в период 2001 – 2006 гг. утроил объемы их производства до 2,4 млрд. штук.¹⁰⁹ На долю Китая приходится 85 процентов глобального производства КФЛ и эта страна является нетто-импортером ртути. Это может также отражать оживление активности создающих запасы торговцев ртутью, которые предполагают, что вскоре будет принято новое глобальное соглашение по контролю ртути, которое приведет к сокращению предложения ртути в будущем. Скорее всего, свою роль сыграли все эти три фактора.

Высокие цены на ртуть будут сдерживать некоторые виды ее применения и облегчат внедрение заменителей и альтернатив, которые позволяют отказаться от ртути полностью или частично. Следовательно, сохранение цен на ртуть

¹⁰¹ «Storage of Mercury: Euro Chlor View», Euro Chlor, April, 2010, <http://www.eurochlor.org/news/detail/index.asp?id=325&npage=1&archive=1>.

¹⁰² World Chlorine Council (2013) World Chlorine Council Report to UNEP on Chlor-Alkali Partnership – Data 2012

¹⁰³ «Summary of Supply, Trade and Demand Information on Mercury», « UNEP, 2006, p. 32, <http://www.chem.unep.ch/mercury/HgSupplyTradeDemandJM.pdf>.

¹⁰⁴ Ibid.

¹⁰⁵ Ibid.

¹⁰⁶ ACAP (2005) – «Assessment of Mercury Releases from the Russian Federation.» Arctic Council Action Plan to Eliminate Pollution of the Arctic (ACAP), Russian Federal Service for Environmental, Technological and Atomic Supervision & Danish Environmental Protection Agency. Danish EPA, Copenhagen. See http://www.mst.dk/udgiv/Publications/2005/87-7614-539-5/html/lelepubl_eng.htm

¹⁰⁷ «Summary of Supply, Trade and Demand Information on Mercury», UNEP, (в цитируемой выше работе).

¹⁰⁸ Minor Metal Prices, MinorMetals.com, December 2013, <http://www.minormetals.com>

¹⁰⁹ «Strong Growth in Compact Fluorescent Bulbs Reduces Electricity Demand.» World-watch Institute <http://www.worldwatch.org/node/5920>

на достаточно высоком уровне, чтобы сдерживать спрос, будет наилучшим образом отвечать целям глобального соглашения по контролю ртути. В то же время, некоторые частные положения режима контроля ртути могут привести к созданию новых или к расширению существующих источников ртути. По мере того, как правительства начнут вводить более жесткий контроль за выбросами ртути в атмосферу, ртутьсодержащими продуктами и отходами, у производителей металлов, переработчиков вторичного сырья и других могут возникнуть стимулы для извлечения ртути из отходов и ископаемого топлива с целью продажи восстановленной ртути на рынке. Одновременно с этим, глобальное соглашение по контролю ртути может также внести свой вклад и в сокращение глобального спроса на ртуть путем полного или поэтапного отказа от некоторых видов ее применения, или же путем ограничения многочисленных видов применения ртути. И наконец, хотя в настоящее время может наблюдаться некоторое накопление запасов ртути торговцами в ожидании падения предложения ртути в будущем, это скорее всего будет не более чем кратковременным явлением. В силу всех этих причин цены на ртуть могут снова упасть в отсутствие конкретных мер, направленных на обеспечение того, что предложение ртути является и остается ограниченным по сравнению с глобальным спросом.

Чтобы помочь в разрешении этой проблемы Европейский Союз принял регламент, который вступил в силу в марте 2011 г. В соответствии с этим регламентом запрещается экспорт из ЕС металлической ртути, ртутной руды (киноварь), хлорида ртути, оксида ртути, а также смесей металлической ртути с другими веществами. Кроме того, запрещается производство первичной элементарной ртути из руды (киноварь) во всех странах ЕС. Кроме того, в соответствии с этим регламентом к категории отходов относится вся вторичная металлическая ртуть, полученная при выводе из эксплуатации предприятий по производству хлора и щелочи, а также ртуть, полученная в производстве цветных металлов и извлеченная из природного газа. Классификация такой ртути как отходов означает, что полученная из этих источников в странах ЕС ртуть не может продаваться или использоваться, а должна удаляться безопасным для здоровья человека и окружающей среды способом.¹¹⁰

В Соединенных Штатах также был принят закон по экспорту ртути, который вступил в силу в январе 2013 г. Этот закон вводит запрет (с некоторыми исключениями) на экспорт элементарной ртути из США и требует создать специализированное предприятие для долгосрочного хранения и обращения со ртутью, произведенной на территории Соединенных Штатов.¹¹¹

¹¹⁰ Regulation (EC) No. 1102/2008 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2008 on the banning of exports of metallic mercury and certain mercury compounds and mixtures and the safe storage of metallic mercury; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:304:0075:01:EN:HTML>.

¹¹¹ «Mercury Export Ban Act of 2008», Global Legal Information Network, <http://www.glin.gov/view.action?glinID=71491>.

Эти действия США и ЕС имеют исключительно позитивную направленность. Некоторые аспекты введенных ЕС и США ограничений используются в Статье 3 соглашения по ртути, которая посвящена источникам поставок ртути и торговле ртутью. К сожалению, многие аспекты этой статьи относительно слабые, она разрешает длительные сроки для прекращения добычи первичной ртути и позволяет торговать ртутью со странами, в которых имеется сектор АМДЗ. В то же время, ртуть, полученная при закрытии заводов по производству хлора и щелочи, может регулироваться более эффективно и удаляться в соответствии с требованиями соглашения, что может предотвратить ее поступление в торговый оборот.

Кроме того, необходимо учитывать, что значительные количества ртути продаются и поставляются таким образом, чтобы избежать выявления на той или иной стадии в цепочке поставок. Имеются достоверные данные, что значительные количества элементарной ртути незаконно ввозили в страны, в которых применяется практика АМДЗ и в которых имеются ограничения на применение ртути. Такая ртуть может легально попадать в оборот и легально перевозиться в определенные места, после чего ее незаконно ввозят в страну без ведома ее властей. Этот вопрос более подробно рассматривается в разделе 9.1 данного буклета.

Статья 3 Источники поставок ртути и торговля ею

- Новая добыча первичной ртути запрещается с момента введения соглашения в силу правительством. В то же время, правительство может разрешить введение в эксплуатацию новых ртутных рудников перед ратификацией и если правительство откладывает ратификацию, то у него будет более длительный период времени для эксплуатации новых рудников.
- Ранее действовавшие предприятия по добыче первичной ртути подлежат запрету через 15 лет с даты вступления соглашения в силу для правительства. Если правительство откладывает ратификацию, то добыча ртути на ранее действовавших рудниках может продолжаться в течение более длительного периода времени.
- После ратификации полученная первичная ртуть может использоваться только для изготовления разрешенных продуктов или в применяться в разрешенных процессах (таких как производство мономера винилхлорида и т.д., которые рассматриваются далее в статьях 4 и 5), или может удаляться в соответствии с требованиями соглашения. Из этого следует, что полученная первичная ртуть не будет доступной для применения в АМДЗ после ратификации соглашения страной.
- Установление запасов ртути в количестве более 50 метрических тонн является факультативным требованием, но страны «предпринимают для этого меры». В действительности, этот пункт увязан со Статьей 10 по временно-

му хранению ртути. Примечание: этот пункт может также иметь отношение к определению наличия практики АМДЗ в стране, на что может указывать выявление запасов ртути в количестве более 10 метрических тонн. Стороны могли бы сделать установление запасов более всесторонним и полезным за счет включения информации о среднегодовой емкости/запасах временных хранилищ, включая пояснения относительно целей использования этих запасов и планов на будущее в связи с этим запасами.

- Поскольку АМДЗ является разрешенным видом применения, то торговля ртутью для АМДЗ разрешается. В то же время, тем странам, которые уже запретили применение ртути в горнодобывающей промышленности и АМДЗ, следует усилить свои обязательства, запретив также и торговлю ртутью для этих целей.
- Странам требуется «предпринимать меры», чтобы обеспечить, что при закрытии предприятия по производству хлора и щелочи излишняя ртуть удаляется в соответствии с требованиями соглашения, что не приводит к ее восстановлению, утилизации, рекуперации, прямому вторичному использованию или альтернативному применению. Это хорошо, поскольку эти меры должны предотвратить появление такой ртути на рынке. Тем не менее, для обеспечения этого нужны и хорошие механизмы. Примечание: страны должны предпринимать меры для обеспечения того, чтобы такие отходы перерабатывались экологически безопасным образом в соответствии со Статьей 11 и последующими руководящими указаниями, которые будут разработаны Конференцией Сторон и включены в соглашение в качестве дополнений.
- Торговля ртутью, включая восстановленную ртуть, полученную при переработке цветных металлов и ртутьсодержащих продуктов, разрешается, если она предназначена для «разрешенного применения» в соответствии с соглашением.
- Соглашение предусматривает процедуру «предварительного обоснованного согласия» для торговли ртутью, которая требует, чтобы страна-импортер представила стране-экспортеру свое письменное согласие на импорт, а впоследствии обеспечила, что эта ртуть используется только для разрешенных соглашением видов применения или для временного хранения.
- Секретариат будет вести открытый реестр таких уведомлений о согласии.
- Если не являющаяся стороной соглашения страна экспортирует ртуть в одну из сторон, то она обязана предоставить подтверждение, что эта ртуть не получена из запрещенных источников.
- Эта статья не распространяется на торговлю «естественными следовыми количествами ртути или ртутных соединений» в рудах, угле, или «непреднамеренными следовыми количествами» в химических продуктах или на торговлю ртутьсодержащими продуктами.

- КС впоследствии может провести оценку того, не подрывает ли торговля конкретными соединениями ртути целей соглашения и решить, не следует ли включить в данную статью какое-либо конкретное соединение ртути.
- Каждая Сторона должна предоставлять в Секретариат отчетность (см. Статью 21), показывающую выполнение ею требований этой статьи.

Использование соглашения по ртути для проведения кампаний по вопросам поставок и торговли ртутью

Мониторинг документации о предварительном обоснованном согласии (ПОС)

Имеется ряд подходов, которыми могут воспользоваться НПО для работы в своих странах по вопросам поставок и торговли ртутью в соответствии со Статьей 3 соглашения по ртути. Одним из ключевых элементов Статьи 3 является механизм «предварительного информированного согласия», который уже упоминался ранее и в соответствии с которым страна-импортер обязана дать свое согласие стране-экспортеру на любой импорт ртути.

Этот шаг приведет к созданию базы данных об импорте ртути с открытым доступом, в которой будет содержаться информация об объемах и (потенциальном) целевом применении. НПО могут получить доступ к этим данным через Секретариат соглашения по ртути и анализировать, сколько ртути поступает в страну, сравнивая эти данные с информацией об имеющихся запасах.

ПОС и АМДЗ

Эти данные могут указывать на то, производится ли в стране-импортере АМДЗ в более чем «незначительных» масштабах. Наличие запасов в количестве более 10 метрических тонн может свидетельствовать о практике АМДЗ, так что данные о «предварительном обоснованном согласии» могут быть ценным инструментом, позволяющим убедить СМИ, органы регулирования и политиков, что необходимо предпринять меры в связи с АМДЗ. Если устанавливается, что АМДЗ в стране осуществляется в «значительных» масштабах, то такая страна должна подготовить Национальный план действий и представить его в Секретариат в течение трех лет после вступления в силу соглашения по ртути. Эта информация может также помочь НПО в определении ключевых игроков в сфере торговли ртутью в стране и в выявлении возможных случаев применения импортной ртути для других целей, запрещенных в соответствии с соглашением по ртути.

Продвижение ратификации

НПО следует также проводить кампании для обеспечения возможно более быстрой ратификации своими правительствами соглашения по ртути, чтобы

быстрее запустить отсчет предельных сроков для прекращения производства первичной ртути и введения ограничений для запасов ртути, полученных при закрытии предприятий по производству хлора и щелочи. В соглашении по ртути нет положений, которые бы препятствовали стране в одностороннем порядке вводить запрет на экспорт или импорт ртути в любое время еще до ратификации соглашения или же запрещать применения ртути в таком виде деятельности как АМДЗ (как это уже произошло в некоторых регионах Индонезии, Малайзии и Филиппин). В этом смысле, НПО вполне могут проводить кампании, требуя от своих правительств вводить такие запреты не дожидаясь ратификации своими странами соглашения по ртути.

Создание временных хранилищ для безопасного хранения ртути

Еще одним ключевым элементом контроля и ограничения торговли ртутью является готовность стран создать инфраструктуру для хранения и/или удаления ртути в соответствии с требованиями соглашения по ртути. В качестве одного из приоритетов НПО следует работать со своими национальными правительствами и призывать их к созданию предприятий для хранения и/или удаления ртути, которые бы позволяли безопасно хранить избыточную ртуть. Это важный аспект, поскольку обеспечивается приемлемое и безопасное место конечного назначения для ртути, полученной при конфискации незаконных запасов или импортных поставок, избыточной ртути, полученной при закрытии хлор-щелочных производств, ртути, полученной при очистке загрязненных объектов, из отходов и при очистке газов, у которой не имеется разрешенного применения. В отсутствие мощностей для надежного и экологически безопасного хранения ртути странам будет очень сложно предотвратить возвращение ртути в глобальные цепочки поставок.

Установлено, что одним из основных источников поступления ртути в глобальные цепочки поставок является закрытие и конверсия предприятий по производству хлора и щелочи, использующих ртутные электролизеры. НПО могут проводить мониторинг эксплуатации хлор-щелочных производств, использующих ртутный процесс, в своих странах и проводить кампании в пользу их закрытия или переоборудования для применения безртутных технологий.

Прекращение применения ртутного процесса на хлор-щелочных производствах может привести к образованию сотен метрических тонн ртути из остановленных электролизеров и из запасов ртути на предприятиях, которые использовались для регулярного пополнения установок.

Соглашение по ртути запрещает любое вторичное применение ртути, полученной при закрытии хлор-щелочных производств и НПО могут сыграть ключевую роль в обеспечении того, что эти ртутные отходы направляются для приемлемого хранения и удаления. Наличие приемлемой действующей инфраструктуры для хранения и удаления ртути еще до закрытия предприятий

по производству хлора и щелочи существенно важно для предотвращения поступления этой ртути в оборот. По возможности, НПО следует также пытаться установить среднегодовые количества ртути в электролизерах и в хранилищах на индивидуальных предприятиях перед их закрытием, чтобы обеспечить, что эти данные соответствуют количеству ртути, которая направляется на хранение и удаление после закрытия предприятий.

В процессе определения внутренних источников ртути НПО следует также рассмотреть вопрос об установлении диалога с промышленными ассоциациями, представляющие предприятия по переработке металлолома, утилизации старых автомобилей и переработке КФЛ, предприятий по очистке цветных металлов и других секторов рынка, где могут рекуперироваться значительные объемы ртути. НПО могут добиваться от таких промышленных предприятий принятия добровольных обязательств по направлению полученной ртути на хранение/удаление вместо ее продажи.

8. ПРЕДНАМЕРЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ: РТУТЬ В ПРОДУКТАХ

Ртуть или ее соединения входят в состав многих распространенных продуктов. В процессе изготовления этих продуктов ртуть часто попадает в воздух (как в производственных помещениях, так и за их пределами) и также часто удаляется с жидкими или твердыми отходами. В процессе использования ртутьсодержащие продукты часто разбиваются или же каким-либо иным образом выделяют ртуть в окружающую среду. А впоследствии, по истечению срока службы, только лишь небольшая часть всех ртутьсодержащих продуктов поступает на переработку для извлечения ртути. Вышедшие из строя ртутьсодержащие продукты часто оказываются на свалках или сжигаются на мусоросжигательных установках. При сжигании отходов ртуть из непригодных ртутьсодержащих продуктов быстро попадает в атмосферу (в зависимости от используемого оборудования газоочистки). На свалках большая часть содержащейся в таких продуктах ртути также попадает в атмосферу, но это процесс протекает несколько медленнее. Но так или иначе, значительная часть содержащейся в продуктах ртути рано или поздно оказывается в окружающей среде.

Связанную со ртутьсодержащими продуктами опасность нельзя недооценивать. Ртуть может выделяться на каждой стадии – от производства и применения, и до удаления, а это означает высокую потенциальную возможность ртутной экспозиции в ходе повседневного использования этих продуктов. Решением для этой проблемы является выведение этих продуктов из оборота и сокращение их применения по мере появления доступных безртутных альтернатив. В большинстве случаев такие альтернативы уже существуют, но они сталкиваются с препятствиями для выхода на рынок в силу ряда причин. В некоторых случаях местные законы, схемы страхования или другие нормативные документы требуют применения конкретного ртутьсодержащего продукта. В некоторых случаях эти препятствия могут иметь культурную или религиозную природу. В других случаях, значительная доля ртутьсодержащих продуктов на рынке делает их более дешевыми по сравнению с безртутными альтернативами, которые на соответствующем рынке могут быть новыми. Большинство таких препятствий можно относительно легко преодолеть если общественность и правительственные структуры осведомлены об опасности ртутьсодержащих продуктов и об их стоимости для общества с точки зрения воздействия на здоровье человека и на окружающую среду.

Что говорит соглашение по ртути о продуктах с добавлением ртути?

В Статье 4 соглашения по ртути имеются положения, которые в конечном итоге приведут к запрету производства, импорта и экспорта сторонами продуктов с добавлением ртути. Хотя механизм поэтапного вывода из оборота скорее всего будет иметь форму национального законодательства, отражающего цели Статьи 4, в самом соглашении в отношении требуемых от сторон действий используется формулировка «предпринимают целесообразные меры». Сформирован перечень продуктов (Приложение А к соглашению по ртути), на которых распространяются эти требования. Это перечень подлежит пересмотру и в него могут включаться дополнительные продукты через пять лет после вступления соглашения по ртути в силу.

Временные рамки для вывода продуктов из оборота зависят от того, будут ли некоторые стороны запрашивать исключения в соответствии со Статьей 6 на срок до 5 лет (с возможностью последующих исключений в общей сложности на срок до 10 лет), а это означает, что вывод из оборота произойдет только в 2030 г.

Несколько иной подход применяется в случае стоматологической амальгамы, которая в соответствии с соглашением по ртути подлежит «сокращению применения» и сторонам дается список возможных альтернатив, которыми они могут воспользоваться в зависимости от ситуации в стране. См. более подробную информацию в резюме IPEN по Статье 4.

Определенные ртутьсодержащие продукты вообще исключаются из действия положений Статьи 4, включая:

- Вакцины с тиомерсалом.
- Продукты военного назначения.
- Продукты, существенно важные для гражданской защиты.
- Продукты, связанные с религиозной и традиционной практикой.
- Переключатели и реле.
- Некоторые виды электронных дисплеев.

Статья 4 Продукты с добавлением ртути

- Запрет продуктов происходит посредством «принятия соответствующих мер» с целью «не разрешать» производство, импорт или экспорт новых ртутьсодержащих продуктов. Примечание: продажа имеющихся запасов разрешается.

- В соглашении используется так называемый подход «позитивного списка». Это означает, что подлежащие поэтапному выводу из оборота продукты в соглашении перечисляются; а на другие продукты соглашение не распространяется.
- Стороны должны противодействовать производству и коммерческому распространению новых продуктов с добавлением ртути еще до вступления соглашения в силу для них, за исключением тех случаев, когда они устанавливают, что анализ рисков и позитивных эффектов указывает на наличие позитивного эффекта для здоровья человека или для окружающей среды. Информация о таких «продуктах-лазейках» должна предоставляться в Секретариат, который обеспечивает ее доступность для общественности.
- Имеется перечень продуктов, которые должны быть поэтапно выведены из обращения к 2020 г. В то же время (см. Статью 6), страны могут затребовать исключение для продления срока вывода из оборота на 5 лет и такое исключение может продлеваться до общего срока в 10 лет, а это означает, что реальным сроком вывода продукта из оборота будет 2030 г.
- К продуктам, подлежащим поэтапному выводу из оборота до 2020 г., относятся аккумуляторы (за исключением серебрено-цинковых таблеточных аккумуляторов с содержанием ртути менее 2% и воздушно-цинковых таблеточных аккумуляторов с содержанием ртути менее 2%); большинство переключателей и реле; КФЛ мощностью 30 или менее ватт, содержащие более 5 мг ртути на единицу (необычно высокое количество); трубчатые флуоресцентные лампы – трубчатые лампы мощностью менее 60 ватт с содержанием ртути более 5 мг и лампы с галофосфатным люминофором мощностью менее 40 ватт с содержанием ртути более 10 мг; ртутные лампы высокого давления; ртуть в различных флуоресцентных лампах с холодным катодом и лампах с внешним электродом; косметические продукты, включая косметику для осветления кожи с содержанием ртути более 1 части на миллион за исключением косметики для зоны глаз (поскольку в соглашении утверждается, что эффективных и более безопасных альтернатив для замены не существует); пестициды, биоциды и антисептики местного действия; неэлектронные приборы, такие как барометры, гигрометры, манометры, термометры и сфигмоманометры (приборы для измерения артериального давления).
- К продуктам, подлежащим «сокращению применения», относятся стоматологические амальгамы и предполагается, что страны могут выбрать два из девяти возможных вариантов с учетом «внутренних обстоятельств Стороны и соответствующих международных руководящих принципов». К таким возможным мерам относятся установление профилактических программ для минимизации потребности в пломбировании, продвиже-

ние применения экономически и клинически эффективных безртутных альтернатив, препятствование применению схем страхования, поощряющих применение амальгам вместо безртутных альтернатив, и ограничение применения амальгам только препаратами в капсулированной форме.

- К продуктам, исключенным из соглашения по ртути, относятся продукты, существенно важные для военного применения и защиты гражданского населения; продукты для исследовательских целей, для калибровки приборов и для применения в качестве эталонов; переключатели и реле, лампы с холодным катодом и внешним электродом для электронных дисплеев, измерительные приборы (в случае отсутствия безртутных альтернатив); продукты, используемые в традиционной или религиозной практики; вакцины с тимерсалом (тимеросалом) в качестве консерванта; а также ртуть в туши для ресниц и в другой косметике для зоны глаз (см. выше).
- Примечание: некоторые продукты, которые включались в список для запрета в предыдущих проектах текста соглашения (такие как краски), в процессе переговоров были исключены.
- Секретариат будет получать от сторон информацию о продуктах с добавлением ртути и будет обеспечивать ее доступность для общественности, наряду с другой актуальной информацией.
- Стороны могут предлагать дополнительные продукты для вывода из обращения, включая информацию по вопросам технической и экономической осуществимости, данные по рискам и позитивному эффекту для здоровья человека и для окружающей среды.
- Перечень запрещенных продуктов будет пересматриваться КС через пять лет после вступления соглашения в силу; ориентировочно это может произойти в 2023 г.

Как НПО могут использовать соглашение для проведения кампаний с целью удаления ртутьсодержащих продуктов с рынка?

В соглашении по ртути четко определяются ртутьсодержащие продукты. Многие из них планируется поэтапно вывести из оборота и сократить их применение, а для некоторых сделаны исключения. Такой подход «позитивного перечня» (когда действие соглашения распространяется только на перечисленные продукты) открывает для НПО возможность проводить кампании с целью ускоренного вывода перечисленных продуктов из оборота в своих странах и кампании в пользу включения в соглашение новых продуктов, на которые сейчас распространяются исключения, на следующих сессиях КС. НПО могут также сыграть решающую роль в повышении информированности об опасности ртутьсодержащих продуктов и о преимуществах безртутных, устраняя, таким

образом, культурные, политические и экономические барьеры для принятия альтернатив в своих странах. При этом следует соблюдать осторожность, поскольку некоторые безртутные альтернативы могут представлять другую опасность для здоровья человека и для окружающей среды. НПО следует стремиться в полной мере оценивать любые альтернативные продукты, чтобы обеспечить, что не происходит замена одного опасного продукта другим, столь же или еще более опасным. Это включает проведение анализа всего жизненного цикла безртутных продуктов, чтобы обеспечить отсутствие «скрытых» опасных факторов на стадиях добычи сырья, изготовления и удаления.

Проведение мер для обеспечения быстрого вывода из оборота ртутьсодержащих продуктов

В соответствии со Статьей 4 соглашения по ртути у НПО есть ряд возможностей для обеспечения возможно более быстрого вывода из обращения ртутьсодержащих продуктов. При этом важно осознавать, что не со всеми ртутьсодержащими продуктами будут обращаться одинаковым образом. В соответствии с соглашением по ртути используются различные подходы к ртутьсодержащим продуктам:

- «Поэтапный вывод из оборота» тех продуктов, которые включены в Приложение А к соглашению – до 2020 г.
- «Сокращение применения» стоматологических амальгам, для чего в соглашении по ртути предусматривается ряд альтернативных продуктов и мер.
- «Исключения» для определенных продуктов из требований Статьи 4.
- «Предлагаемые» дополнительные ртутьсодержащие продукты для включения в Приложение А (новые продукты для включения можно будет предлагать через пять лет после вступления соглашения по ртути в силу – ориентировочно в 2023 г.).
- «Продукты-лазейки» – это ртутьсодержащие продукты нового типа, которые могут разрабатываться и выпускаться на рынок в период до вступления соглашения по ртути в силу. (В соответствии с соглашением, такой деятельности следует «противодействовать», если анализ рисков и позитивных эффектов не указывает на позитивный эффект для здоровья человека или для окружающей среды).

Действия по продуктам, подлежащим «поэтапному выводу из оборота»

Критически важное направление деятельности, которую могут проводить НПО в связи с этими продуктами – это обеспечение возможно более ускоренного их вывода из оборота. Соглашение по ртути позволяет в порядке исключения растянуть временные рамки для вывода продуктов из оборота на срок до

примерно пятнадцати лет, если страна решит в полной мере воспользоваться возможными исключениями в соответствии со Статьей 6 соглашения по ртути для ртутьсодержащих продуктов, включенных в Приложение А.

Поскольку Приложение А уже открыто для общественности, НПО могут повышать информированность населения, требуя в ходе своих текущих кампаний раскрытия данных о содержании ртути и предупредительной маркировки, подчеркивая вред, который наносит ртуть, содержащаяся в этих продуктах. Проведение таких действий как кампании бойкота определенных продуктов и применение рентгенофлуоресцентных приборов или лабораторного анализа для продуктов с добавлением ртути для кампаний в СМИ может оказать давление на компании и национальные правительства с требованием разработки политики для более быстрого вывода этих продуктов из оборота чем того требует соглашение по ртути. НПО могут также проводить кампании с требованием «никаких исключений» если их правительства начнут проявлять признаки отступления от процесса вывода из оборота.

Позитивные кампании также могут оказаться полезными и НПО могут рассмотреть вопрос о продвижении альтернатив для ртутьсодержащих продуктов, таких как цифровые термометры для бытового применения вместо ртутных или замена КФЛ светодиодными лампами (СИД).

Правительственные агентства могут быть готовы к сотрудничеству по этим схемам и они могут проводить на местном уровне в согласованные дни сбор ртутьсодержащих продуктов совместно с НПО, которые могут при этом также продвигать безртутные альтернативы. Это повышает информированность местного населения об опасности продуктов с добавлением ртути и позволяет удалить значительные количества ртути из домов, школ и предприятий. Следует уделять внимание обеспечению адекватных мер безопасности для таких мероприятий, поскольку при сборе продукты с добавлением ртути могут разбиваться. Такие дни сбора оказались очень успешными во многих странах в обращении с электронными отходами и опасными бытовыми отходами (краски, растворители, кислоты, хлорсодержащие вещества и т.д.). Помимо прочих позитивных эффектов такие схемы сбора позволяют удалить ртуть из общих потоков отходов, когда она может в конечном итоге оказаться на свалке или попасть в мусоросжигатель, после чего она будет распространяться в окружающей среде.

Важно обеспечить, чтобы любая такая схема сбора была обеспечена адекватной инфраструктурой для временного хранения, утилизации, рекуперации или удаления, чтобы предотвратить возможное загрязнение, которое может вызываться ртутьсодержащими продуктами.

Действия по продуктам, подлежащим «сокращению применения»

Стоматологическая амальгама – это материал, вызывающий споры в связи с опасно высоким содержанием ртути. Хотя некоторые стоматологи выступают за

продолжение ее применения в связи с невысокой стоимостью и практичностью, на международном уровне имеется консенсус относительно рисков, связанных с помещением нейротоксичного вещества в ротовую полость человека, которое может выделять ртуть в его организм в течение нескольких десятилетий. Кроме того, очевидна и необходимость устранения производственного риска для здоровья и безопасности стоматологов, поскольку имеется немало зафиксированных случаев высоких уровней паров ртути в стоматологических клиниках и продолжающейся экспозиции стоматологов и пациентов. Правительственные структуры США также признали, что ртуть в стоматологической амальгаме может также подвергаться значительному риску еще нерожденных детей (если у матери имеются амальгамные пломбы) и что существует моральная дилемма, когда ребенок может подвергнуться значительному риску для здоровья из-за амальгамных пломб, не имея возможности выбора или отказа от них.

Помимо воздействия ртутной амальгамы на здоровье собственно пациента, ее применение связано также и с серьезным воздействием на окружающую среду. По оценке одного доклада, до 40 процентов всей ртути, попадающей на станции очистки городских стоков в США, связано с работой стоматологических кабинетов.¹¹² Кроме того, имеются серьезные выбросы ртути в атмосферу из крематориев, когда там кремируют тела людей с амальгамными пломбами, ртуть из которых испаряется. По некоторым оценкам, выбросы ртути крематориями к 2020 г. станут самым значительным источником ртутного загрязнения атмосферы, достигая до 7.700 кг в одних только США.¹¹³

Сокращение применения стоматологических амальгам намереваются использовать в качестве первого шага к полному поэтапному выводу этого продукта из оборота в последующие годы. Многие страны, такие как Швеция, Норвегия и Дания, уже приняли добровольное решение о фактическом запрете ртутных амальгам.

Неправительственные группы могут проводить общественные кампании за возможно более быстрое выведение ртутной амальгамы из оборота, исходя или из соображений личного здоровья, или же из экологических соображений, в зависимости от ориентации своей группы. НПО могут также формировать альянсы с группами, выступающими за отказ от ртути в системе здравоохранения (за замену термометров, сфигмоманометров и других продуктов с добавлением ртути безртутными альтернативами). Стоматологические кабинеты часто находятся в помещениях других медицинских учреждений, так что совместные кампании за создание «свободных от ртути медицинских центров» могут быть эффективными.

¹¹² Association of Metropolitan Sewerage Agencies, «Mercury Pollution Prevention Program, Draft Report,» submitted by Larry Walker Associates, 2001.

¹¹³ Bender, Michael, «Testimony to the Domestic Policy Subcommittee of the Oversight and Government Reform Committee Hearing on 'Assessing EPA's Efforts to Measure and Reduce Mercury Pollution from Dentist Offices' », Mercury Policy Project/Tides Center, May 26, 2010, 8 pages

НПО могут также повышать уровень информированности общественности о недорогих альтернативах в стоматологии, оспаривая аргументацию, что амальгама является единственным недорогим решением для развивающихся стран. Прогрессивная форма лечения, известная как «атравматическая восстановительная терапия» (АВТ) оказалась весьма эффективной для лечения кариеса на начальных стадиях в силу двух причин. Во-первых, этот метод обходится без сверления зуба и анестезии, он менее инвазивный и не столь болезненный как традиционный метод высверливания зуба и заполнения полости амальгамой. В этом случае вручную удаляют пораженный участок и оставляют гораздо больше здоровой зубной ткани чем в случае более применения высверливания, которое может со временем привести к более серьезным проблемам. Во-вторых, для применения АВТ не обязательно требуется квалифицированный стоматолог, эту терапию вполне могут выполнять подготовленные гигиенисты или ассистенты. Это делает такое лечение гораздо более доступным для развивающихся стран, в которых может наблюдаться дефицит квалифицированных стоматологов (особенно в удаленных или сельских районах) и значительно снижает стоимость лечения. АВТ была утверждена ВОЗ и применяется в 25 странах.

Любые действия, которые НПО могут проводить для повышения уровня информированности общественности об опасности стоматологических амальгам, будут давать позитивный эффект, поскольку потребительский выбор является одним из ключевых аспектов в деле вывода амальгамы из оборота. Если есть возможность выбора между альтернативами аналогичной стоимости, немногие пациенты (или родители пациентов) решатся выбрать амальгамную пломбу, если они обладают полной информацией о связанных со ртутной амальгамой последствиях. Потребительский выбор может послать серьезный рыночный сигнал стоматологам в пользу отказа от применения амальгамных пломб.

НПО следует также лоббировать правительства, чтобы обеспечить, что схемы медицинского страхования не создают предпочтений для стоматологической амальгамы. Такое страхование способствует продолжению применения ртути в стоматологии и противоречит нынешним глобальным усилиям по сокращению применения этого продукта.

Действия по «исключенным» или «предлагаемым» продуктам с добавлением ртути

Имеется ряд продуктов с добавлением ртути, которые исключаются из требований соглашения по ртути по поэтапному выводу из оборота. К ним относятся некоторые виды косметики для зоны глаз (такие как тушь для ресниц), тиомерсал в вакцинах и «существенно важное» оборудование для военного применения и для гражданской обороны. Имеется также и ряд научных приборов, которые используются для калибровки. КФЛ также не подлежат выводу из оборота если они содержат менее 5 мг ртути на единицу. Лишь в небольшой части ртутных ламп наблюдается содержание ртути более 5 мг. Это является серьезной проблемой загрязнения, поскольку ежегодно производят миллиарды КФЛ,

что создает значительный спрос на ртуть, а также приводит к распространению большого количества ртути (если учесть их общее количество) среди населения, которое может подвергаться воздействию ртути, когда эти лампы разбиваются, удаляются экологически небезопасным способом или перерабатываются для получения вторичного стекла без обеспечения адекватной защиты работников.

НПО могут предпринимать действия в связи с исключенными продуктами на индивидуальной основе, устанавливая те ныне исключенные продукты, которые представляют наибольшую опасность для здоровья человека и для окружающей среды, обеспечивая адекватную и правдивую информацию в маркировке этих продуктов, указывая на альтернативы и проводя кампании с целью включения продуктов высокого риска в Приложение А к соглашению по ртути. Как уже отмечалось ранее, Приложение А будет пересматриваться не позднее чем через пять лет после вступления соглашения по ртути в силу. К сожалению, такая отсрочка позволяет ввести в оборот дополнительные продукты с добавлением ртути, но тем не менее она дает также и время для разработки альтернативных безртутных продуктов. Одним из факторов, которые принимались во внимание при разработке перечня подлежащих выводу из оборота продуктов в Приложении А, была доступность экономически эффективных безртутных альтернатив для данного продукта. В некоторых случаях потребуется время, чтобы разработать такие альтернативы или добиться достаточной доли на рынке для снижения их стоимости. НПО могут следить за последними изменениями в таких технологиях, помогать в продвижении доступных жизнеспособных альтернатив и настаивать на включении исключенных ранее продуктов в Приложение А. См. пример ниже.

КФЛ и светодиодные лампы

Одним из примеров быстрых технологических изменений, которые могут помочь НПО в кампаниях по продвижению безртутных продуктов, является ситуация с КФЛ и светодиодными лампами. В прошлом десятилетии КФЛ продвигали как экологически благоприятную альтернативу лампам накаливания, которые широко применялись в различных формах для бытового или промышленного освещения в течение почти ста лет. При этом аргументируют, что КФЛ обладают значительно большей эффективностью с точки зрения потребления энергии по сравнению с лампами накаливания и служат дольше, что делает их относительно дешевыми и эффективными. Соответственно, если КФЛ заменят лампы накаливания в большинстве видов применения, то это приведет к значительному снижению спроса на энергию, а в результате – к снижению выбросов парниковых газов (ПГ) тепловыми электростанциями, сжигающими ископаемое топливо. Кроме того, это сокращает и выбросы ртути, которые в противном случае оказались бы в атмосфере при сжигании угля для производства энергии. Это предположение во многом справедливо. КФЛ с эквивалентной мощностью в 60 Вт служат примерно 20.000 часов и потребляет 767 кВтч/год по сравнению с лампой накаливания аналогичной мощности, которая служит 1.000 часов и по-

требляет 3285 кВтч/год. С точки зрения смягчения изменения климата и затрат, КФЛ представляется разумным вариантом.

Но при этом, КФЛ содержат значительные количества ртути (1 – 5 мг или больше), которая выделяется в окружающую среду, если такая лампа разбивается, выбрасывается вместе с обычным мусором, оказывается на свалке или попадает в мусоросжигатель. Учитывая, что один лишь Китай производит более 3 млрд. КФЛ в год, то общий объем распространяемой среди населения ртути явно весьма велик и приводит к серьезному загрязнению окружающей среды и создает риск для здоровья людей.

Третью альтернативу, которая обеспечивает и низкое энергопотребление, и не содержит ртути, ранее не обсуждали из-за высокой стоимости. Лампа на светоизлучающих диодах (СИД) с эквивалентной мощностью 60 Вт имеет срок службы в 50.000 часов, потребляет 329 кВтч/год и не содержит ртути. В то же время, в прошлом светодиодные лампы были очень дорогими – цена одной такой лампы составляла от 30 до 50 долл. США. Но потребители поняли, что светодиодные лампы приходится менять реже и их эксплуатация обходится гораздо дешевле, что позволяет перекрыть высокую первоначальную стоимость. Их популярности также способствовало низкое энергопотребление и то, что они не содержат ртути. По мере роста спроса увеличился объем производства, что позволило сократить цены на бытовые светодиодные лампы до 3 – 4 долл. США. Хотя в настоящее время они немного дороже сопоставимых КФЛ, с ростом их доли на рынке цены скорее всего продолжат снижаться.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ – ЛАМПЫ НАКАЛИВАНИЯ, КФЛ И СВЕТОДИОДНЫЕ ЛАМПЫ¹¹⁴

Технология (экв. мощность 60 Вт)	Срок службы	Энергопотребление / эффективность	Стоимость
Лампа накаливания	1.000 часов	3285 кВтч/год (<12 лм/Вт)	низкая
КФЛ	20.000 часов	767 кВтч/год (<70 лм/Вт)	низкая
Светодиодная лампа	50.000 часов	329 кВтч/год (<120 лм/Вт).	низкая

В течение длительных переговоров, которые привели к заключению соглашения по ртути, цена бытовых светодиодных ламп снизилась в 10 раз, делая их жизнеспособной и «зеленой» альтернативой для КФЛ. Проведение кампании в пользу расширения использования светодиодных ламп, особенно в бюджетных учреждениях, в соответствии с политикой зеленых государственных закупок, приведет к еще боль-

¹¹⁴ Данные таблицы взяты из UNEP (2012) Achieving the Global Transition to Energy Efficient Lighting Toolkit

шему снижению цен. Относительно высокая цена еще пару лет назад не позволила бы переговорным группам в процессе подготовки соглашения по ртути предлагать их в качестве альтернативы. А сейчас НПО уже могли бы рассмотреть вопрос о проведении кампании в пользу включения всех ртутьсодержащих КФЛ в Приложение А к соглашению по ртути поскольку уже имеются экономически эффективные светодиодные лампы. Аналогичным образом, НПО могут отслеживать и другие продукты, которые в настоящее время исключены из требований соглашения и предлагать провести их оценку для включения в Приложение А.

8.1 РТУТЬ В МЕДИЦИНСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

Ртутьсодержащие приборы уже давно используются в больницах и вообще в медицине. К ним относятся медицинские термометры, приборы для измерения кровяного давления (сфигмоманометры) и расширители пищевода.

Если такие приборы разбиваются, то содержащаяся в них ртуть может испаряться и отравлять медиков и их пациентов. Пролившаяся ртуть может локально загрязнить место разлива, а также привести к загрязнению стоков медицинского учреждения. Такое медицинское оборудование бьется довольно часто. Больницы, в которых используются ртутные термометры, часто отмечают, что им приходится заменять по несколько термометров в год на одно койко-место. В одном из обзоров приводятся данные, что в больнице на 250 коек в течение одного года разбили 4700 ртутных медицинских термометров.¹¹⁵

В одном медицинском ртутном термометре содержится от 0,5 до 3 г ртути,¹¹⁶ а в аппарате для измерения кровяного давления – от 100 до 200 г.¹¹⁷ Расширитель пищевода представляет собой длинную гибкую трубку, которую вводят в пищевод пациента при определенных медицинских процедурах. Хотя они не столь распространены как термометры или аппараты для измерения кровяного давления, каждый расширитель может содержать до килограмма ртути.¹¹⁸

Во многих странах сейчас доступны качественные и недорогие альтернативы для замены медицинских ртутных термометров, аппаратов для измерения давления и расширителей пищевода, и предпринимаются усилия для постепенного вывода из эксплуатации ртутьсодержащих медицинских приборов.¹¹⁹ Ведущую роль во многих таких усилиях играет международная сеть НПО «Здра-

воохранение без вреда» (Health Care Without Harm – HCWH).¹²⁰ Вместе со ВОЗ эта сеть возглавляет глобальную инициативу, направленную на достижение к 2020 г. практически полного отказа от ртутьсодержащих медицинских термометров и сфигмоманометров и замены их точными и экономически приемлемыми альтернативами. В рамках этой инициативы поддерживается совместный сайт HCWH и ВОЗ и она является одними из признанных компонентов программы Глобального ртутного партнерства ЮНЕП.

В 2007 г. Европейский Парламент принял законодательство, которое запретит продажу на территории ЕС новых ртутных медицинских термометров, а также ограничит продажу других измерительных приборов, в которых используется ртуть.¹²¹ Несколько европейских стран, включая Швецию, Нидерланды и Данию, уже запретили применение ртутных термометров, аппаратов для измерения кровяного давления и ряда других приборов. В Соединенных Штатах правительства тринадцати штатов ввели законодательные запреты на применение ртутных термометров, а тысячи больниц, аптек и покупателей медицинского оборудования добровольно отказались от ртутьсодержащих приборов в пользу цифровых термометров, aneroidных и цифровых аппаратов для измерения кровяного давления.¹²² На Филиппинах в 2008 г. Департамент здравоохранения издал административное распоряжение, требующее постепенного отказа от использования ртутных термометров во всех учреждениях здравоохранения страны.¹²³

В Аргентине министр здравоохранения подписал в 2009 г. распоряжение, предписывающее всем больницам и поликлиникам страны приобретать безртутные термометры и аппараты для измерения кровяного давления.¹²⁴ В 2011 г. правительство Монголии объявило о запрете на дальнейшие закупки ртутных термометров, сфигмоманометров и стоматологических амальгам в секторе здравоохранения. В январе 2013 г. Монголия объявила, что 14 ее клиник вторичного и высшего звена сертифицированы в качестве свободных от ртути.¹²⁵

13 февраля 2013 г. правительство Шри Ланки заявило, что оно выведет из употребления в больницах все ртутьсодержащее оборудование для сокращения воздействия ртути. Все ртутьсодержащее оборудование заменят электронными альтернативами.¹²⁶

¹²⁰ The Health Care Without Harm website is <http://www.noharm.org/>.

¹²¹ «EU Ban on Mercury Measuring Instruments,» U.K. Office of the European Parliament, 2007, <http://www.europarl.org.uk/section/2007-archive/eu-ban-mercury-measuring-instruments>.

¹²² «The Global Movement for Mercury-Free Health Care,» Healthcare Without Harm, cited above.

¹²³ Environmental Health News, June 21, 2010, <http://www.noharm.org/seasia/news/>.

¹²⁴ «Argentina Ministry of Health Issues Resolution Ending Purchase of Mercury Thermometers and Sphygmomanometers in the Country's Hospitals,» February 24, 2009, http://www.noharm.org/global/news_hcwh/2009/feb/hcwh2009-02-24b.php.

¹²⁵ Tsetsegsaikhan B (2013) Media Release : «MERCURY FREE HOSPITALS» ARE ANNOUNCED IN MONGOLIA Mongolian Ministry of Health. Olympic street, Government building VIII, Ulaanbaatar, Mongolia

¹²⁶ ColomboPage News Desk, (2013) Sri Lanka Health Ministry to remove mercury-containing medical equipment from hospitals. Colombopage, Sri Lanka Internet Newspaper. February 13, 2013. accessed online at: http://www.colombopage.com/archive_13A/Feb13_1360739756CH.php

¹¹⁵ «Market Analysis of Some Mercury-Containing Products and Their Mercury-Free Alternatives in Selected Regions,» Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, 2010, <http://www.ipen.org/ipenweb/documents/ipen%20documents/grs253.pdf>.

¹¹⁶ «Thermometers and Thermostats,» Environment Canada, <http://www.ec.gc.ca/mercure-mercury/default.asp?lang=En&n=AFE7D1A3-1#Fever>.

¹¹⁷ Sphygmomanometers, Local Governments for Health and the Environment, <http://www.lhwmp.org/home/mercury/medical/sphygmom.aspx>.

¹¹⁸ «Mercury Legacy Products: Hospital Equipment,» Northeast Waste Management Officials' Association, <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/projects/legacy/healthcare.cfm#es>.

¹¹⁹ See «The Global Movement for Mercury-Free Health Care,» Healthcare Without Harm, 2007, http://noharm.org/lib/downloads/mercury/Global_Mvmt_Mercury-Free.pdf.

Но в большинстве развивающихся стран и стран с переходной экономикой отказ от ртутьсодержащего медицинского оборудования в целом проходит гораздо медленнее. В некоторых случаях виновата низкая информированность о необходимости этих изменений.

Но даже с ростом информированности о необходимости отказа от ртутьсодержащих приборов в здравоохранении, остаются три важных препятствия:

- Недоверие некоторых профессиональных медиков к имеющимся безртутным альтернативам.
- Неадекватное предложение точных и недорогих безртутных приборов на рынке.
- Отсутствие национальных, региональных или глобальных программ стандартизации и сертификации измерительных приборов, чтобы обеспечить, что доступные на национальном рынке измерительные приборы отвечают критериям точности и эксплуатационным критериям.

ВОЗ в качестве долгосрочной стратегии поддерживает введение запретов на применение ртутьсодержащих медицинских приборов и замену их эффективными безртутными альтернативами во всех странах. В краткосрочной перспективе ВОЗ рекомендует странам с доступными недорогими альтернативами разрабатывать и внедрять планы сокращения применения ртутьсодержащего оборудования и замены его альтернативными приборами. В качестве промежуточно решения ВОЗ также рекомендует медицинским учреждениям разрабатывать процедуры для очистки прошлого ртутного загрязнения, обращения со ртутьсодержащими отходами и их хранения.¹²⁷

Что говорит соглашение по ртути о ртути в медицинском оборудовании?

Соглашение по ртути требует поэтапного прекращения производства, импорта и экспорта всех ртутьсодержащих измерительных приборов (термометры и сфигмоманометры) к 2020 г. (Это положение не распространяется на стоматологическую амальгаму, которая рассматривается отдельно.) Страны могут обращаться за исключениями с целью продления сроков такого прекращения до 2030 г.

8.2 РТУТНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Ртуть содержится в некоторых видах электрических переключателей. К ним относятся выключатели наклона, поплавковые переключатели, термостаты,

контрольные реле электрических цепей и другие.¹²⁸ В 2004 г., например, в новых переключателях, термостатах и реле, проданных в Соединенных Штатах, содержалось примерно 46,5 метрических тонн элементарной ртути.¹²⁹ Для практически всех этих приборов имеются доступные качественные альтернативы.

Две директивы ЕС, введенные в действие в 2005 и 2006 гг., запрещают продажи ртутьсодержащих переключателей и термостатов в европейских странах: Директива об отходах электротехнического и электронного оборудования (WEEE) и Директива об ограничениях на применение опасных веществ (RoHS).¹³⁰ В США правительства нескольких штатов ввели в действие запреты на ртутьсодержащие переключатели и термостаты. В ответ на эти меры многие производители заменили такие переключатели безртутными альтернативами. В результате, количество продаваемых в Северной Америке и Западной Европе ртутьсодержащих переключателей резко сокращается. Имеется лишь ограниченная информация о тенденциях в применении ртутьсодержащих переключателей в развивающихся странах и странах с переходной экономикой.

Переключатели наклона: Такие переключатели представляют собой небольшие трубки с впаянными с одного конца электрическими контактами. Когда конец трубки с контактами опускается вниз, то ртуть перетекает туда и замыкает контакты. Когда этот конец трубки поднимается вверх, электрическая цепь размыкается.¹³¹

Переключатели наклона широко используются в автомобилях для включения ламп в багажнике и в других местах. Такие переключатели в среднем содержат 1,2 г элементарной ртути. По расчетам 2001 г. во всем автомобильном парке Соединенных Штатов содержалось в общей сложности 250 миллионов ртутных переключателей наклона.¹³² В последние годы почти все автопроизводители перестали устанавливать ртутные переключатели наклона на новые автомобили. В Швеции переключатели наклона были запрещены в начале 1990-х годов. Европейские автопроизводители практически полностью отказались от применения ртутных переключателей наклона в 1993 г., а американские производители последовали их примеру в 2002 г.¹³³ Похоже, что от их применения к настоящему времени отказались практически все автопроизводители мира. Впрочем, ртутные переключатели все еще присутствуют в старых автомобилях и если их не

¹²⁸ «What Devices Contain Mercury?» U.S. EPA Software for Environmental Awareness, Purdue University, <http://www.purdue.edu/envirosoft/mercbuild/src/devicepage.htm>.

¹²⁹ «Mercury Use in Switches and Relays,» Northeast Waste Management Officials' Association (NEWMOA), 2008, <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/fact-sheets/switches.cfm>. (Note: Weights reported in pounds in the original were converted to metric tons.)

¹³⁰ «Understanding RoHS,» the ABB Group, 2006, [http://library.abb.com/GLOBAL/SCOT/scot209.nsf/VerityDisplay/32F49F4B89A16FF4852573A300799DB4/\\$File/1SXU000048G0201.pdf](http://library.abb.com/GLOBAL/SCOT/scot209.nsf/VerityDisplay/32F49F4B89A16FF4852573A300799DB4/$File/1SXU000048G0201.pdf).

¹³¹ Ibid.

¹³² «Reducing and Recycling Mercury Switch, Thermostats and Vehicle Components,» Illinois Environmental Protection Agency, 2005, http://www.epa.state.il.us/mercury/iepa_mercury-report.pdf.

¹³³ Ibid.

¹²⁷ «Mercury in Health Care,» WHO Division of Water Sanitation and Health, http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercury/en.

демонтировать и не нейтрализовать должным образом, то находящаяся в них ртуть попадет в окружающую среду при переработке для утилизации.

Переключатели наклона использовались также и во многих других продуктах, хотя в последние годы их применение и сократилось. К таким продуктам относятся стиральные машины, сушилки для одежды, холодильники, электроутюги, электрокалориферы, телевизоры, контрольные переключатели печных вентиляторов, системы охранной и противопожарной сигнализации, детская обувь с электронной начинкой и многие другие.¹³⁴ Переключатели наклона используются также и в промышленных установках, в таком случае один переключатель может содержать до 3,6 кг элементарной ртути.¹³⁵ Высокочувствительные ртутные переключатели иногда используются в гироскопах и в приборах искусственного горизонта (особенно для аэрокосмического и военного применения).¹³⁶

Поплавковые переключатели: Такие переключатели часто используются для контроля работы насосов и регулировки уровня жидкости. Поплавковый переключатель включает сферический или цилиндрический поплавок с присоединенным к нему выключателем. Такой переключатель регулирует работу насоса, включая и выключая его, когда поплавок поднимается или опускается до определенной высоты.¹³⁷ Отдельный поплавок переключатель может содержать от 100 мг до 67 г ртути. Небольшие поплавок переключатели используются в водоотливных насосах, использующихся для предотвращения затопления подвальных помещений. Более крупные применяются в муниципальных канализационных системах, для контроля насосов ирригационных систем и для многих других промышленных применений. Существуют доступные альтернативы для ртутных поплавок насосов с сопоставимыми ценами.¹³⁸

Термостаты: Термостаты используются в быту и для других целей, когда необходимо контролировать нагревательные и охлаждающие приборы. По недавнего времени в большинстве термостатов использовали ртуть. Ртутные термостаты включают биметаллические спирали, которые с изменением температуры распрямляются или сжимаются. При сжатии или расширении спирали она включает или выключает ртутный переключатель, замыкающий или размыкающий электрическую сеть (включая или выключая нагреватель, тепловой насос или кондиционер). В среднем аналоговом бытовом термостате содержится примерно 4 г ртути. Промышленные термостаты могут содержать гораздо больше ртути.¹³⁹

¹³⁴ «Table of Products That May Contain Mercury and Recommended Management Options», U.S. EPA, <http://www.epa.gov/wastes/hazard/tsd/mercury/con-prod.htm>.

¹³⁵ «Mercury Use in Switches and Relays», NEWMOA (в цитируемой выше работе).

¹³⁶ «Mercury Gyro Sensors», Polaron Components, <http://www.coopercontrol.com/components/mercury-gyro.htm>.

¹³⁷ «What Devices Contain Mercury», (в цитируемой выше работе).

¹³⁸ «Mercury Use in Switches and Relays», NEWMOA (в цитируемой выше работе).

¹³⁹ «Fact Sheet: Mercury Use in Thermostats», Interstate Mercury Education and Reduction Clearinghouse (IMERC), 2010, <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/factsheets/thermostats.pdf>.

В последние годы многие производители стали заменять ртутные термостаты безртутными (электромеханическими или цифровыми). В США, например, содержание ртути в новых термостатах, проданных в 2004 г. (13,1 метрических тонн) не особо отличалось от содержания ртути в термостатах, которые были проданы в 2001 г. (13,25 метрических тонн). Но уже к 2007 г. наблюдалось сокращение содержания ртути в новых термостатах почти на 75 процентов (до 3,5 метрических тонн).¹⁴⁰

Ртутные термостаты в большинстве случаев заменили электронными, которые можно программировать и они очень быстро окупаются, позволяя потребителям экономить электроэнергию. При этом необходимо учитывать, что если новые электронные термостаты устанавливают вместо ртутных, то демонтированные старые термостаты должны обязательно утилизироваться должным образом.

Ртутьсодержащие реле: Реле – это устройства, позволяющие замыкать или размыкать электрические цепи, чтобы контролировать работу других устройств. Реле часто применяют для включения или выключения высокоточных устройств за счет подачи относительно невысокого тока в цепь контроля. Ртутьсодержащие реле включают реле вытеснения, ртутные герконы и реле со ртутными контактами.¹⁴¹

Реле широко используются в самых разнообразных продуктах. В 2001 г. объем продаж на глобальном рынке реле составлял 4,658 млрд. долл. США. Крупнейшими потребителями реле являются производители телекоммуникационного и транспортного оборудования, а также производители промышленной автоматики. Реле можно встретить в ноутбуках, источниках питания для компьютеров, в множительной технике, зарядных устройствах для аккумуляторов, в калориферах и бытовых печах, в промышленных печах, в уличных фонарях в дорожных указателях, в хирургическом оборудовании и рентгеновских аппаратах, в самолетах, вольтметрах и омметрах, в станках, горнодобывающем оборудовании, в нагревателях для бассейнов, оборудовании для химической очистки, на печатных платах, в программируемых управляющих устройствах и во множестве других приборов.¹⁴² В 2004 г. в новых реле, поступивших на рынок Соединенных Штатов, содержалось 16,9 метрических тонн ртути.¹⁴³

Помимо рассмотренных выше типов существует еще много других ртутьсодержащих переключателей и реле. К ним относятся датчики температуры и давления, датчики пожарной сигнализации, герконы, датчики вибрации и т.д. Большая часть доступной информации о ртутьсодержащих переключателях

¹⁴⁰ Ibid.

¹⁴¹ «Mercury Use in Switches and Relays», NEWMOA (в цитируемой выше работе).

¹⁴² «An Investigation of Alternatives to Mercury Containing Products», Lowell Center for Sustainable Production, 2003, <http://sustainableproduction.org/downloads/An%20Investigation%20Hg.pdf>.

¹⁴³ «Mercury Use in Switches and Relays», NEWMOA (в цитируемой выше работе).

приходится на долю Северной Америки и Западной Европы, где их в большинстве случаев заменили безртутными альтернативами. Надежные данные о подобных тенденциях в других регионах отсутствуют.

Большая часть ртути, содержащейся в переключателях в используемых продуктах и оборудовании, в конечном итоге окажется в окружающей среде если не предпринять мер для утилизации этой ртути. К сожалению, в высокоразвитых странах существует тенденция к вывозу электронных отходов в развивающиеся страны с дешевой рабочей силой, где большинство местных предприятий по переработке отходов эксплуатируются неэффективно и часто создают проблемы местного загрязнения.

Что говорит соглашение по ртути о ртути в переключателях?

Соглашение по ртути поможет в продвижении поэтапного вывода этих продуктов из оборота, поскольку оно требует вывода из оборота большинства ртутьсодержащих переключателей к 2020 г. (имеются некоторые исключения для военного применения и гражданской обороны). Стороны соглашения могут обращаться за исключениями с целью продления сроков такого вывода из оборота до 2030 г.

8.3 РТУТЬ В ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКАХ ТОКА

Ртуть в основном применяется в химических источниках тока чтобы предотвратить образование водорода, которое может вызвать разрушение и протекание батареи. Ртуть также использовали ранее в качестве электрода в батареях на основе оксида ртути. Еще в начале 1980-х годов в Соединенных Штатах производство химических источников тока было крупнейшим внутренним потребителем ртути, на эти цели расходовалось более 900 метрических тонн ртути в год. К 1993 г. многие производители химических источников тока уже продавали безртутные щелочные батареи для большинства видов применения, а к 1996 г. это уж стало национальным стандартом для большинства химических источников тока после принятия федерального закона, регулирующего ртутьсодержащие батареи. Аналогичные ограничения ввели и страны Западной Европы. Но в глобальном масштабе ртуть по-прежнему широко используют в производстве батарей – по имеющимся данным в 2000 г. на их долю приходилась примерно треть общего глобального спроса на ртуть.¹⁴⁴

По данным доклада Европейского Союза, общее содержание ртути в химических источниках тока, которые продавались в 2000 г. в США и странах ЕС, составляло 31 метрическую тонну. В этом же году, общее содержание ртути в батареях, проданных в остальных регионах мира, достигало 1050 метрических тонн.¹⁴⁵ А в более недавней оценке в докладе ЮНЕП «Краткая информационная

сводка о предложении, торговле и спросе на ртуть» отмечается, что глобальное содержание ртути в новых проданных в 2005 г. батареях сократилась до примерно 300 – 600 метрических тонн.¹⁴⁶ По данным самой последней оценки ЮНЕП,¹⁴⁷ глобальное применение ртути в химических источниках тока продолжает сокращаться и в их производстве используется от 230 до 350 тонн ртути.

К химическим источникам тока с наиболее высоким содержанием ртути относятся ртутьсодержащие элементы, содержащие 40 весовых процентов ртути. Эти батареи высоко ценились за высокую удельную мощность и пологую характеристику напряжения разряда, что обусловило их применение в таких устройствах как слуховые аппараты, часы, калькуляторы, электронные камеры, точные измерительные приборы и приборы медицинского назначения.¹⁴⁸ Нам не удалось найти информации, которая указывала бы, что миниатюрные ртутьсодержащие элементы до сих пор производятся в какой-либо стране мира. С другой стороны, крупные батареи этого типа до сих пор производятся для использования в военной технике, в медицинских приборах и в промышленности, когда стабильный ток разряда и длительный срок службы считаются особо важными параметрами. По данным доклада Европейской комиссии в 2007 г. в странах ЕС было продано от 2 до 17 метрических тонн ртути в виде ртутьсодержащих батарей.¹⁴⁹

Помимо ртутьсодержащих элементов, ртуть используется в других химических источниках тока в качестве ингибитора образования водорода для предотвращения разрушения корпуса и утечки электролита. Большинство представленных на мировом рынке щелочных элементов ртути уже не содержат. Основным исключением являются таблеточные щелочные элементы.

Щелочные таблеточные элементы – это небольшие батарейки, которые используются в слуховых аппаратах, часах, игрушках, сувенирах и в других миниатюрных аппаратах. Многие из таких батарей содержат ртуть. Таблеточные батареи обычно относятся к одному из четырех типов – воздушно-цинковым, серебряно-оксидным, щелочным марганцево-цинковым, марганцево-щелочным и литиевым. Литиевые таблеточные батареи ртути не содержат. С другой стороны, цинково-воздушные, серебряно-оксидные и марганцево-щелочные таблеточные батареи обычно содержат от 0,1 до 2,0 весовых процентов ртути. Во многих случаях эти батареи попадают на рынок уже установленными в других товарах. В 2004 г., например, с сухими завтраками в США бесплатно распро-

¹⁴⁴ «Summary of Supply, Trade and Demand», UNEP, (в цитируемой выше работе).

¹⁴⁷ AMAP/UNEP, 2013. Technical Background Report for the Global Mercury Assessment 2013. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway/UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. vi + 263 pp. Table A.3.1 page 103

¹⁴⁸ «Fact Sheet: Mercury Use in Batteries», (IMERC), 2008, <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/factsheets/batteries.pdf>.

¹⁴⁹ «Options for Reducing Mercury Use in Products and Applications, and the Fate of Mercury Already Circulating in Society; COWI A/S and Concorde East/West Sprl European for the European Commission Directorate- General Environment, 2008, http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/study_summary2008.pdf.

¹⁴⁴ «Mercury: Consumer and Commercial Products», U.S. EPA, <http://www.epa.gov/hg/consumer.htm#bat>.

¹⁴⁵ «Mercury Flows in Europe and the World», (в цитируемой выше работе).

странили 17 миллионов игрушек «Человек-паук». Как можно подсчитать, одна только эта рекламная кампания привела к выпуску в оборот 30 кг ртути.¹⁵⁰

Воздушно цинковые таблеточные батареи: Большая часть таких батарей выпускается для применения в слуховых аппаратах, которые нуждаются в мощном источнике тока. Срок службы таких батарей составляет как правило всего несколько дней, так что пользующиеся слуховыми аппаратами люди обычно покупают сразу большой запас таких батарей для замены. В некоторых странах на рынке уже имеются надежные безртутные цинково-воздушные таблеточные батареи по аналогичным ценам.¹⁵¹

Серебряно-оксидные таблеточные батареи: Эти батареи применяются главным образом в часах и камерах, но они могут также использоваться в миниатюрных таймерах, электронных играх, калькуляторах и в других устройствах, которым требуется пологая характеристика разряда. Три японские компании – Sony, Seiko и Hitachi – уже несколько лет продают безртутные серебряно-оксидные таблеточные батареи различных типоразмеров. К производству таких батарей недавно приступили также и компании Германии и Китая. Безртутные серебряно-оксидные батареи некоторых производителей не отличаются по цене от ртутьсодержащих аналогов, но батареи некоторых других производителей все же немного дороже. Похоже, что доля безртутных серебряно-оксидных батарей на рынке быстро увеличивается.¹⁵²

Щелочные марганцево-цинковые таблеточные батареи: Батареи такого типа преимущественно используют в игрушках и сувенирах, рассчитанных на питание от таблеточных батарей, но кроме того их часто используют в камерах, калькуляторах, цифровых термометрах и пультах дистанционного управления. По расчетам, в Китае в 2004 г. для производства таблеточных марганцево-цинковых батарей было использовано более 900 метрических тонн ртути. Это самые дешевые батареи таблеточного типа и оптовые цены на наиболее популярные модели составляют 10 центов за штуку или даже меньше.

По меньшей мере пять китайских производителей выпускают безртутные щелочные марганцево-цинковые таблеточные батареи различных типоразмеров (New Leader, Super Energy, Chung Pak, Pak Ko и Shenzhen Thumbcells). Эти компании в основном продают батареи производителям оборудования для использования в конечной продукции. По информации одного исследователя ртуть в щелочных марганцево-цинковых батареях без особых технических трудностей можно заменить висмутом, индием или органическими ПАВ.¹⁵³

¹⁵⁰ «Mercury-Free Button Batteries: Their Reliability and Availability,» Maine Department of Environmental Protection, 2009, www.maine.gov/dep/rwm/publications/legislative-reports/button-batteries-report-jan09.doc.

¹⁵¹ Ibid.

¹⁵² Ibid.

¹⁵³ Ibid.

Миниатюрные литиевые батареи: По своему внешнему виду эти батареи скорее напоминают монету, а не таблетку и добавок ртути они не содержат. Компания Timex использует литиевые батареи для 95% своих часов и литиевые батареи также часто используются в электронных играх, калькуляторах, устройствах автомобильной сигнализации, в электронных гаражных замках и в электронных поздравительных открытках. Некоторые считают, что литиевые батареи могут стать хорошей альтернативой для многих применений ртутьсодержащих таблеточных батарей. Впрочем, для этого может потребоваться внести конструктивные изменения, чтобы вместить батареи другой формы – литиевые батареи обычно тоньше и шире таблеточных батарей. Кроме того, у литиевых батарей гораздо более высокое рабочее напряжение, что может сделать их непригодными для многих нынешних применений.¹⁵⁴

Ртуть выделяется в окружающую среду при производстве химических источников тока и по завершении срока их службы. Информация о выбросах и выделении ртути в окружающую среду при производстве ртутьсодержащих батарей отсутствует, но эти количества могут быть довольно значительными. В то же время, основные выбросы ртути в окружающую среду почти наверняка происходят именно по завершении срока службы ртутьсодержащих батарей. В большинстве стран доля утилизированных батарей (особенно таблеточных) весьма невелика и большинство отработанных батарей оказываются в мусоросжигателях или на свалках, после чего значительная часть содержащейся в них ртути рано или поздно попадет в окружающую среду.

Что говорит соглашение по ртути о ртути в химических источниках тока?

В последние годы был достигнут реальный прогресс в замене ртутьсодержащих химических источников тока безртутными альтернативами, особенно что касается батарей, поступающих на рынки Западной Европы и Северной Америки.

Соглашение по ртути поддерживает эти меры на глобальном уровне, требуя, чтобы все ртутьсодержащие батареи (за исключением цинково – серебряно-оксидных таблеточных батарей с содержанием ртути < 2% и таблеточных воздушно-цинковых батарей с содержанием ртути < 2%) были выведены из оборота к 2020 г. Стороны соглашения могут обращаться за исключениями с целью продления сроков такого вывода из оборота до 2030 г.

8.4 РТУТЬ ВО ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ЛАМПАХ

Ртуть содержится в различных источниках света и ее применение позволяет повысить эффективность ламп и срок службы. Флуоресцентные лампы и другие содержащие ртуть лампы обычно гораздо эффективнее используют энергию и

¹⁵⁴ Ibid.

служат дольше ламп накаливания и других источников света аналогичной мощности.¹⁵⁵

Флуоресцентные лампы (включая трубчатые и компактные флуоресцентные лампы – КФЛ) – это наиболее широко представленный на рынке тип ртутьсодержащих ламп. Флуоресцентные лампы обычно содержат меньше ртути чем другие ртутьсодержащие лампы и среднее количество используемой в индивидуальных лампах ртути постоянно снижается. Тем не менее, в силу их значительной доли на рынке, как показывают расчеты, на долю флуоресцентных ламп приходится примерно 80 процентов всей ртути, используемой в осветительных приборах.¹⁵⁶

Флуоресцентная лампа представляет собой стеклянную трубку, покрытую флуоресцирующим составом и заполненную парами ртути. С двух концов такой трубки находятся впаянные электроды. Если подать на них напряжение, пары ртути ионизируются и начинают излучать ультрафиолетовое излучение (УФ). Флуоресцирующий состав поглощает ультрафиолетовое излучение и излучает видимый свет. Ртуть является существенно важным компонентом всех флуоресцентных ламп.¹⁵⁷

Но тем не менее, во многих случаях применение компактных флуоресцентных ламп вместо ламп накаливания в действительности приводит к сокращению общего объема выбросов ртути в окружающую среду. Каким образом?

Уголь содержит ртуть и при его сжигании она попадает в окружающую среду. Во многих странах за счет сжигания угля вырабатывается значительная часть производимой электроэнергии. Соответственно, меры для сокращения потребления электроэнергии могут привести к сокращению выбросов ртути угольными теплоэлектростанциями.

В НЕКОТОРЫХ СТРАНАХ ПРИМЕНЕНИЕ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ ЛАМП МОЖЕТ В КРАТКОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ СОКРАТИТЬ ГЛОБАЛЬНОЕ РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Трубчатые и компактные флуоресцентные лампы часто содержат относительно небольшие количества ртути и по сравнению с лампами накаливания используют энергию гораздо эффективнее. Если флуоресцентными лампами вместо ламп накаливания пользуется большое число потребителей, то это позволяет значительно сократить общий спрос на электроэнергию. В большин-

стве случаев, такая замена может привести к большему выбросов ртути тепловыми электростанциями по сравнению с количеством ртути в самих этих флуоресцентных лампах. Это можно показать на примере данных для Соединенных Штатов. Но при этом следует отметить, что на некоторые развивающиеся страны и страны с переходной экономикой могут не распространяться некоторые выводы, полученные для ситуации в высокоразвитых странах.

Рассмотрим КФЛ мощностью в 14 Вт, которая заменяет лампу накаливания мощностью в 60 Вт. Обе лампы дают примерно одинаковый световой поток. В Соединенных Штатах средний срок службы такой КФЛ составляет примерно 20.000 часов. В течение этого среднего срока службы КФЛ израсходует 280 киловатт-часов (кВт-ч) электроэнергии. За это же время, 60-ваттная лампа накаливания израсходует 1.200 кВт-ч электроэнергии. Заменяв 60-ваттную лампу накаливания на КФЛ мощностью 14 Вт, в среднем в течение срока службы КФЛ можно сэкономить (для условий США) 920 кВт-ч электроэнергии.

В Соединенных Штатах средняя угольная теплоэлектростанция выбрасывает в атмосферу примерно 0,0234 мг ртути на один киловатт-час выработанной электроэнергии. Если допустить, что отдельный американский дом получает всю потребляемую электроэнергию только от средней американской тепловой угольной электростанции, то мы получим, что замена 60-ваттной лампы накаливания на КФЛ мощностью 14 Вт приводит в среднем к сокращению выбросов ртути на этой электростанции в среднем на 21,5 мг (и одновременно сокращает выбросы парниковых газов, двуокиси серы, окислов азота и других загрязнителей).

Поскольку средняя американская КФЛ мощностью 14 Вт обычно содержит 5 мг ртути или даже меньше того, то ее применение приводит к общему сокращению выбросов ртути на примерно 16,5 мг, даже если допустить, что вся содержащаяся в этой лампе ртуть окажется в конечном итоге в окружающей среде (если вычесть из 21,5 мг сокращения выбросов ртути те 5 мг ртути, которые содержатся в КФЛ, то мы получим общее сокращение выбросов в 16,5 мг.)^{158 159} Если в таких условиях заменить лампы накаливания флуоресцентными лампами в больших масштабах, то общий объем сокращения выбросов ртути может оказаться весьма значительным.

Но в других странах условия могут существенно отличаться. В России, например, флуоресцентные лампы, похоже, содержат больше ртути чем в США (многие такие лампы в России содержат от 20 до 500 мг ртути). По оценкам российских экспертов общее количество ртути в используемых в настоящее

¹⁵⁵ «Fact Sheet: Mercury Use in Lighting,» IMERC, 2008, <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/factsheets/lighting.cfm>.

¹⁵⁶ «The Truth About Mercury in Lamps and Bulbs,» Progress Energy Current Lines, <http://www2.unca.edu/environment/documents/Mercury%20&%20Lighting.pdf>.

¹⁵⁷ «Fluorescent Lights and Mercury,» North Carolina Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance, <http://www.p2pays.org/mercury/lights.asp>.

¹⁵⁸ «The Truth About Mercury in Lamps and Bulbs,» Progress Energy Current Lines, (в цитируемой выше работе).

¹⁵⁹ «Compact Fluorescent Bulbs and Mercury: Reality Check,» Popular Mechanics, May 2007, <http://www.popularmechanics.com/home/reviews/news/4217864>.

время в России флуоресцентных лампах составляет примерно 50 метрических тонн. С учетом частоты замены этих ламп можно подсчитать, что на их долю приходится примерно 10 метрических тонн выбросов ртути в атмосферу в год.¹⁶⁰

Как и во многих других странах, в России напряжение в сети постоянно изменяется и потребители часто сталкиваются с резкими скачками напряжения. В результате этого, срок службы флуоресцентных ламп в России короче чем в странах с более стабильным электроснабжением.¹⁶¹

Имеются также и другие соображения, влияющие на положительный (или отрицательный) эффект от замены ламп накаливания флуоресцентными лампами. Например, содержание ртути в угле отличается в зависимости от конкретной страны или региона, равно как и объем выбросов ртути на киловатт-час электроэнергии, выработанной средней угольной теплоэлектростанцией. Кроме того, в различных местах будет отличаться и доля выработанной угольными электростанциями электроэнергии. В некоторых странах действуют относительно эффективные системы для обеспечения сбора вышедших из строя флуоресцентных ламп и для их утилизации с минимальными выбросами ртути в окружающую среду, тогда как в других странах подобных систем может вовсе не существовать. Существуют также и различия между стоимостью флуоресцентных ламп в разных странах. И наконец, вполне возможно, что в странах с относительно низкой стоимостью электроэнергии и относительно высокими ценами на флуоресцентные лампы (и где они обладают более коротким сроком службы), переход от ламп накаливания на флуоресцентные лампы может привести к тому, что потребители в конечном итоге от этого не выиграют, а лишь понесут дополнительные затраты.

В конечном итоге, эксперты в различных странах и регионах могут прийти к разным выводам о желательности перехода от ламп накаливания на флуоресцентные лампы в своих странах. На такие решения может повлиять целый ряд факторов. С одной стороны, эксперты будут учитывать изменение климата и важность мер по сокращению спроса на электроэнергию, вырабатываемую тепловыми электростанциями на угле или на других видах ископаемого топлива, а также будут учитывать выбросы этими электростанциями ртути и других токсичных загрязнителей. С другой стороны, эксперты могут учесть содержание ртути во флуоресцентных лампах на своих внутренних рынках и выбросы ртути при производстве этих ламп, при добыче ртутной руды и производстве металлической ртути. Они могут также принять во внимание более непосредственную угрозу для здоровья и безопасности населения, связанную с нахождением ртутьсодержащих продуктов в домах и

на рабочих местах, а также вероятность того, что люди будут попросту выбрасывать перегоревшие лампы на свалки. Могут сыграть свою роль и другие соображения, такие как средний срок службы флуоресцентных ламп в стране и относительные затраты, связанные для потребителей с переходом от ламп накаливания к флуоресцентным лампам.

И наконец, сторонники отказа от ламп накаливания и перехода к флуоресцентным лампам отдают себе отчет в том, что это не может быть приемлемым окончательным решением, а является лишь краткосрочной – среднесрочной мерой. Долгосрочной же задачей является разработка и широкомасштабное применение ламп, которые обеспечивают хорошее освещение и при этом эффективно используют энергию, не содержат ртути, обладают длительным сроком службы, невысокой ценой и не содержат токсичных веществ. Имеются явные признаки того, что осветительные приборы на основе светодиодов смогут выполнить эту роль в ближайшем будущем, поскольку их цены быстро снижаются. Они также могут дать многим странам возможность совершить технологический прыжок и перейти от ламп накаливания сразу к светодиодным лампам без необходимости применения ртутьсодержащих КФЛ. Ключевым фактором при этом будет то, насколько быстро в течение ближайших нескольких лет будут снижаться цены на светодиодные лампы благодаря сокращению затрат за счет масштабов производства.

Применение флуоресцентных ламп создает свои проблемы. Если флуоресцентная лампа разбивается в помещении, то опасные пары ртути попадают в воздух. Кроме того, если принять во внимание все виды ртутного загрязнения, связанного со всеми стадиями жизненного цикла флуоресцентных ламп, то нам придется учесть не только содержащуюся в них ртуть, которая попадает в окружающую среду в конце жизненного цикла, то также и ртутное загрязнение, связанное с добычей используемой в них ртути и с производством этих ламп.

К счастью, разрабатываются новые энергоэффективные лампы, которые вообще не содержат ртути. Наиболее перспективной технологией являются светодиодные диоды (СИД). Уже появляются светодиодные лампы, которые могут конкурировать с КФЛ по ценам. По мере того, как все больше потребителей отдают предпочтение светодиодной технологии, ожидают, что цены будут со временем снижаться из-за экономии за счет массового производства. Розничные цены на светодиодные лампы уже сокращались быстрыми темпами в последние несколько лет, по мере того, как все больше потребителей покупали их для использования в быту, в бизнесе или в автомобилях. Рост цен на электроэнергию во многих странах также заставил потребителей искать возможно более энергоэффективные из доступных источники света. Поставщики утверждают, что поступающие на рынок светодиодные лампы не содержат ртути, обеспечивают экономию энергии по сравнению с лампами накаливания на 77 процентов, имеют срок службы в 25 раз больше, остаются холодными при работе и дают

¹⁶⁰ «Mercury Emission Sources in Russia; The Situation Survey in Six Cities of the Country», Eco-Account Centre, June 2010 <http://www.zeromercury.org/projects/Russian%20Mercury%20sources%20Eng-Final.pdf>.

¹⁶¹ Частное сообщение лидера одной из российских НПО.

полный световой поток сразу же после включения (в отличие от флуоресцентных ламп).¹⁶²

В конце концов светодиодные лампы или другие новые технологии почти наверняка заменят и лампы накаливания, и флуоресцентные лампы.

Увеличивается объем доступной информации о воздействии светодиодных ламп на здоровье человека и на окружающую среду, включая и недавно выполненную Министерством энергетики США оценку жизненного цикла СИД. В рамках этого исследования было установлено, что хотя светодиодные лампы и требуют для своего производства примерно в три раза больше энергии по сравнению с КФЛ аналогичной световой мощности, минимальное общее энергопотребление в полном жизненном цикле светодиодных ламп намного превышает затраты энергии на их производство (8,8 процента от общего энергопотребления в жизненном цикле).¹⁶³

В краткосрочной – среднесрочной перспективе замена ламп накаливания на флуоресцентные лампы с более длительным сроком службы представляется для многих стран экологически благоприятным решением. Тем не менее, индивидуальные модели трубчатых и компактных флуоресцентных ламп отличаются. В 2004 г. большинство продаваемых в США трубчатых флуоресцентных ламп содержали менее 10 мг ртути, но 12,5 процентов из них содержали более 50 мг ртути. Две трети проданных в 2004 г. в США КФЛ содержали менее 5 мг ртути, но содержание ртути в некоторых КФЛ превышало 10 мг.¹⁶⁴ Среднее содержание ртути в трубчатых флуоресцентных лампах типоразмера T12, произведенных в Китае в 2006 г., составляло от 25 до 45 мг, 20 мг для ламп типоразмера T5 и 10 мг для КФЛ.¹⁶⁵ Наиболее популярные КФЛ в Индии содержат от 3,5 до 6 мг ртути, но некоторые лампы содержат гораздо больше ртути.¹⁶⁶ В течение ряда лет правительство Индии подготовило законопроекты и стандарты, требующие ограничить содержание ртути в КФЛ величиной не более 5 мг на единицу. Но постоянное сопротивление промышленности этим мерам привело к тому, что осуществили лишь «ограниченные испытания» КФЛ с низким содержанием ртути. Индийское бюро стандартов разработало соответствующий стандарт, но для него требуется законодательная поддержка, которой к настоящему времени пока не видно. Сотрудники

¹⁶² «Light Bulb War? New LEDs by GE, Home Depot Compete,» USA Today, May 10, 2010, <http://content.usatoday.com/communities/greenhouse/post/2010/05/light-bulb-war-new-leds-by-ge-home-depot-compete/1>.

¹⁶³ U.S. Department of Energy. (2012). Life-Cycle Assessment of Energy and Environmental Impacts of LED Lighting Products. Retrieved March 10, 2012 from http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/2012_LED_Lifecycle_Report.pdf

¹⁶⁴ «Fact Sheet: Mercury Use in Lighting,» IMERC, (в цитируемой выше работе).

¹⁶⁵ «Improve the Estimates of Anthropogenic Mercury Emissions in China,» Tsinghua University, 2006, <http://www.chem.unep.ch/mercury/China%20emission%20inventory%20.pdf>.

¹⁶⁶ «Information on CFL and Its Safe Disposal,» Electric Lamp and Component Manufacturers Association of India, <http://www.elcomaindia.com/CFL-Safe-Disposal.pdf>.

Бюро стандартов полагают также, что правительству следует предпринимать больше мер для продвижения применения светодиодных ламп, чтобы устранить риск для здоровья человека и для окружающей среды, связанный со ртутьсодержащими КФЛ.¹⁶⁷

В Западной Европе Европарламент и Совет ЕС ввели директиву, ограничивающую применение ртути в электротехническом и электронном оборудовании. В соответствии с этой директивой, содержание ртути в КФЛ должно быть ниже 5 мг на одну лампу, а содержание ртути в трубчатых флуоресцентных лампах общего назначения должно быть ниже 10 мг на единицу.¹⁶⁸ Но в некоторых других странах среднее содержание ртути во флуоресцентных лампах может быть гораздо выше.

Кроме того, информация о содержании ртути во флуоресцентных лампах не дает полной картины вклада этого источника в глобальное ртутное загрязнение. Некоторые производители ламп, в частности многие китайский производители, получают ртуть от небольших горнодобывающих и металлургических предприятий с высоким уровнем загрязнения. На некоторых предприятиях по производству ламп выбросы ртути не контролируются должным образом и такие предприятия выбрасывают большие количества паров ртути в воздух производственных помещений или в атмосферу. На некоторых из таких предприятий образуются значительные количества недостаточно контролируемых ртутьсодержащих твердых и жидких отходов. С другой стороны, некоторые другие производители ламп создают лишь минимальное загрязнение и получают ртуть от поставщиков, добывающих ртуть в контролируемых условиях из вторичного сырья, утилизируя при этом ртуть, которая иначе попала бы в окружающую среду.

Отсутствие действующих систем, обеспечивающих экологически безопасную утилизацию перегоревших ртутьсодержащих ламп, особенно в развивающихся странах, создает серьезную опасность для рабочих, занимающихся переработкой отходов и для местных сообществ, которые часто собирают непригодные лампы на свалках и перерабатывают их в непригодных условиях. На Филиппинах, например, по официальным данным, 88 процентов домохозяйств и 77 процентов коммерческих предприятий выбрасывают перегоревшие флуоресцентные лампы вместе с бытовыми отходами. Исследование кустарной переработки КФЛ на свалках, проведенное Коалицией EcoWaste (член сети IPEN), привлекло внимание политического руководства страны, которое уже осознало необходимость введения в действие эффективного механизма для сбора и утилизации непригодных флуоресцентных ламп, включая введение

¹⁶⁷ Business Standard (2011) Standard for mercury level checking in CFL lamp formulated: BIS. accessed online at http://www.business-standard.com/article/economy-policy/standard-for-mercury-level-checking-in-cfl-lamp-formulated-bis-111100300055_1.html

¹⁶⁸ «Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council,» Official Journal of the European Union, http://www.dtsc.ca.gov/HazardousWaste/upload/2002_95_EC.pdf.

расширенной ответственности производителя для сдерживания неприемлемой практики удаления.

Эта проблема характерна не только для развивающихся стран. По расчетам Ассоциации предприятий по утилизации ламп и ртути (ALMR), в Соединенных Штатах утилизируется только около 23 процентов всех ламп (30 процентов для торговых и промышленных потребителей, но только 5 процентов для бытовых потребителей).¹⁶⁹ Уровень утилизации в ЕС гораздо выше. Директива ЕС по отходам электротехнического и электронного оборудования предусматривает бесплатный прием вышедшего из строя электротехнического оборудования, включая флуоресцентные лампы и создание пунктов/систем для сбора электронных отходов бытовых потребителей.¹⁷⁰ Канада также приступает к реализации своего собственного общенационального стандарта, требующего разработки схемы расширенной ответственности производителя для растущего числа потребительских товаров.¹⁷¹

Для переработки непригодных флуоресцентных ламп и для обращения с ними используется множество различных систем. К ним относятся применение измельчителей и других систем утилизации флуоресцентных ламп. Как представляется, отсутствуют всесторонние данные для оценки нескольких ключевых факторов, связанных с этими системами: объем выбросов в атмосферу для различных систем измельчения или утилизации ламп, производственная ртутная экспозиция персонала, ртутное загрязнение почвы и воды на предприятиях, передача ртутных отходов другим предприятиям и степень извлечения чистой элементарной ртути при использовании различных систем. Похоже, что хотя некоторые такие системы могут работать относительно эффективно, некоторые другие могут приводить к значительному загрязнению и создавать высокую ртутную экспозицию для персонала и/или для местного населения.

Соглашение по ртути включает меры, которые позволяют ограничить содержание ртути в компактных флуоресцентных лампах до величины в 5 мг или менее (для КФЛ с эквивалентной мощностью в 30 Вт), тогда как КФЛ с более высоким уровнем ртути будут выведены из оборота к 2020 г. (хотя использование исключений с отсрочкой на 5 лет с возможностью продления еще на 5 лет делает сдвигать реальный срок вывода из оборота на 2030 г.). Такие же сроки вывода из оборота предусматриваются для трубчатых флуоресцентных ламп с трехцветным люминофором мощностью менее 60 Вт с содержанием ртути более 5 мг и ламп с галофосфатным люминофором мощностью менее 40 Вт с содержанием ртути более 10 мг.

¹⁶⁹ «Promoting Mercury-Containing Lamp Recycling: A Guide for Waste Managers», Solid Waste Association of North America, p. 1, <http://www.swana.org/extra/lamp/lropmanualfinal.pdf>.

¹⁷⁰ «Waste from Electrical and Electronic Equipment», Citizens Information website, http://www.citizensinformation.ie/categories/environment/waste-management-and-recycling/waste_from_electric_and_electronic_equipment.

¹⁷¹ «Canada Wide Action Plan for Extended Producer Responsibility», Canadian Council of Ministers of the Environment, 2009, http://www.ccme.ca/assets/pdf/epr_cap.pdf.

8.5 ДРУГИЕ РТУТЬСОДЕРЖАЩИЕ ЛАМПЫ

Помимо флуоресцентных ламп, на рынке имеется еще ряд типов ламп, которые содержат ртуть. Многие из них относятся к газоразрядным лампам высокой интенсивности. Это название часто используют для обозначения нескольких типов ламп, включая металлогалогенидные, натриевые лампы высокого давления и лампы с парами ртути.

Газоразрядные лампы высокой интенсивности по принципу действия не особо отличаются от флуоресцентных ламп. В них используется трубка, заполненная парами металла при относительно высоком давлении. В них впаяны два электрода и когда между ними возникает дуговой разряд они начинают излучать тепловое и видимое излучение. Эти лампы обладают очень высоким сроком службы и некоторые из них излучают гораздо больше света чем обычные флуоресцентные лампы. Для них требуется относительно длительный период прогрева перед достижением рабочей интенсивности освещения и даже кратковременное падение напряжения может привести к разрыву дуги и лампе опять потребуются прогрев – а для этого может потребоваться несколько минут. В газоразрядных лампах высокой интенсивности различного типа используется разные комбинации состава рабочей газовой среды – обычно это ксенон/аргон и пары ртути. От состава газовой среды зависит цветовая характеристика лампы и ее общая эффективность.¹⁷²

Металлогалогенидные лампы: В этих лампах используются галогениды металлов (такие как йодистый натрий) и их излучение покрывает большую часть спектра. Металлогалогенидные лампы обладают высокой эффективностью, хорошей цветовой характеристикой и длительным сроком службы. Такие лампы широко используются для освещения стадионов, складов, магазинов и промышленных зданий. Они также используются в качестве источника яркого света с синеватым оттенком для автомобильных фар и для подсветки аквариумов. Количество используемой в индивидуальных металлогалогенидных лампах колеблется от более 10 мг до 1000 мг. Семьдесят пять процентов металлогалогенидных ламп содержат более 50 мг ртути; а для трети таких ламп содержание ртути составляет более 100 мг.¹⁷³

Керамические металлогалогенидные лампы: Применение этих ламп началось лишь недавно – они применяются в качестве высококачественных энергоэффективных альтернативных источников света вместо ламп накаливания и галогенных ламп. Они используются главным образом для узконаправленного освещения и подсветки товаров на витринах. От стандартных металлогалогенидных ламп они отличаются тем, что разрядная трубка выполнена из керамики. Эти лампы содержат меньше ртути чем стандартные металогалогенидные лампы и обеспечивают лучшее качество света и лучшую цветопередачу при бо-

¹⁷² «Fact Sheet: Mercury Use in Lighting», IMERC, (в цитируемой выше работе).

¹⁷³ Ibid.

лее низкой стоимости. Более 80 процентов таких ламп содержат не более 10 мг ртути, а остальные – не более 50 мг.¹⁷⁴

Натриевые лампы высокого давления: Эти лампы являются эффективными источниками света, но дают свет с желтым оттенком и отличаются плохой цветопередачей. Они разрабатывались как энергоэффективные источники света для внешнего освещения, для систем безопасности и для промышленного применения. Их также широко применяют для уличного освещения. Натриевые лампы высокого давления дают желтый – оранжевый свет и в силу плохой цветопередачи их применяют в основном для наружного и промышленного освещения, когда основными требованиями являются высокая эффективность и длительный срок службы. Практически все натриевые лампы высокого давления содержат от 10 до 50 мг ртути.¹⁷⁵

Лампы с парами ртути: Это самая старая технология газоразрядных ламп высокой интенсивности. При разряде пары ртути светятся синеватым цветом, так что они дают плохую цветопередачу. Из-за этого на такие лампы наносят слой люминофора, чтобы изменить спектральную характеристику излучения и улучшить цветопередачу. Лампы с парами ртути дают меньше света на единицу энергии и являются наименее эффективным типом газоразрядных ламп высокой интенсивности. Они используются главным образом в промышленности и для внешнего освещения, поскольку обладают низкой стоимостью и длительным сроком службы. Большинство таких ламп содержат от 10 до 50 мг ртути, но 40 процентов из них содержат более 50 мг ртути, а 12 процентов – более 100 мг ртути.¹⁷⁶

Флуоресцентные лампы с холодным катодом: Это разновидность трубчатых флуоресцентных ламп, но они отличаются небольшим диаметром. Лампы с холодным катодом используются для подсветки жидкокристаллических мониторов в различном электронном оборудовании, включая компьютеры, телевизоры с плоским экраном, видеокамеры, счетчики банкнот, цифровые проекторы, копировальные машины и факсы. Они также используются для подсветки приборной панели в автомобилях. Лампы с холодным катодом работают при гораздо более высоком напряжении по сравнению с обычными флуоресцентными лампами. Это устраняет необходимость прогрева электродов и повышает эффективность ламп на 10 – 30 процентов. Эти лампы могут давать цвет различного спектрального состава, они обладают высокой яркостью и длительным сроком службы. По содержанию ртути они аналогичны другим флуоресцентным лампам.

Неоновые лампы: Эти газоразрядные лампы содержат неон, криптон и аргон при низком давлении. Как и в обычных флуоресцентных лампах, в концы газоразрядной трубки впаяны металлические электроды. При прохождении электрического тока неон и другие газы ионизируются и излучают видимый

свет. Цвет свечения зависит от используемого газа – неон дает красный свет, аргон – лиловый, а гелий – оранжево-белый. Подбирая различные смеси газов и другие характеристики лампы, можно получить разные цвета. Неоновые лампы часто производят в кустарных мастерских и широко используют для световой рекламы, освещения торговых помещений и в декоративных целях. Красные неоновые лампы ртути не содержат, но неоновые лампы с другой цветовой характеристикой могут содержать примерно 250 – 600 мг ртути на единицу.¹⁷⁷

Ртутные дуговые лампы: Эти лампы представляют собой сферические или слегка удлинённые кварцевые лампы, электроды в которых расположены на расстоянии лишь в несколько миллиметров. Такая лампа заполняется аргоном и парами ртути при низком давлении. Электрическая мощность таких ламп может составлять от менее 100 Ватт до нескольких кВт. Эти лампы дают исключительно интенсивный свет и используются для специальных целей – в прожекторах, в специальном медицинском оборудовании, в фотохимии, УФ-терапии и в спектроскопии. Одной из разновидностей таких ламп являются ксеноновые дуговые лампы – они имеют аналогичную конструкцию, но заполнены смесью ксенона и паров ртути. Ксеноновые лампы содержат от 100 до 1000 мг ртути, а многие и более 1000 мг ртути.¹⁷⁸

Капиллярные ртутные лампы: Эти лампы являются источниками интенсивного излучения в диапазоне от ультрафиолетового до ближнего инфракрасного. Им не требуется прогрева для включения и они достигают полной рабочей яркости в течение нескольких секунд. Выпускаются капиллярные ртутные лампы различной длины и мощности, рассчитанные на различные типы крепления. Они используются в производстве печатных плат и для других промышленных применений. Их применяют для УФ-терапии, а также широко используют в шелкографии, в производстве CD/DVD дисков, в медицинских приборах, для нанесения покрытий на бутылки/чашки и т.д. Эти лампы могут содержать от 100 до 1000 мг ртути.¹⁷⁹

Что говорит соглашение по ртути о ртути во флуоресцентных лампах?

Статья 4 соглашения по ртути предусматривает вывод из оборота к 2020 г. ртутных ламп высокого давления, ртути в ряде флуоресцентных ламп с холодным катодом и флуоресцентных ламп с внешним электродом (с возможностью продления этого крайнего срока до 2030 г.).

8.6 РТУТЬ В ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРАХ

Ртуть равномерно изменяет свой объем в зависимости от температуры и давления. Это свойство делает ее ценным материалом для научных, медицинских и промышленных приборов для измерения температуры и давления.

¹⁷⁴ Ibid.

¹⁷⁵ Ibid.

¹⁷⁶ Ibid.

¹⁷⁷ Ibid.

¹⁷⁸ Ibid.

¹⁷⁹ Ibid.

Европейский Союз принял директиву, которая ввела ограничения для некоторых ртутьсодержащих измерительных приборов. На рынках стран ЕС запрещена продажа всех ртутных медицинских термометров. Запрещена также продажа индивидуальным потребителям других ртутьсодержащих измерительных приборов, таких как манометры, барометры, сфигмоманометры (приборы для измерения кровяного давления) и другие виды ртутных термометров. Исключение делается для антикварных приборов, выпущенных более 50 лет тому назад. ЕС заказал проведение более углубленного исследования доступности надежных, безопасных, технически и экономически жизнеспособных альтернатив для ртутьсодержащих приборов, которые используются в здравоохранении и для других профессиональных и промышленных применений.¹⁸⁰ Правительства ряда штатов США также ввели запреты или ограничения для некоторых ртутьсодержащих измерительных приборов.¹⁸¹ В ответ на эти меры, некоторые производители отказываются от производства таких приборов и расширяют производство качественных и экономически эффективных безртутных альтернатив.

К наиболее распространенным ртутьсодержащим измерительным приборам относятся термометры и сфигмоманометры. Термометры используются для различных целей – это, в частности, медицинские термометры, а также другие типы термометров, которые применяются в быту, в лабораторной практике и в промышленности. Индивидуальный термометр может содержать от 0,5 до 54 г ртути. В США, например, общее содержание ртути в термометрах, проданных в 2004 г., составляло примерно 2 метрические тонны. Один сфигмоманометр содержит от 50 до 140 г ртути. Общее содержание ртути во всех проданных в США в 2004 г. сфигмоманометрах составляло около одной метрической тонны.¹⁸²

Поскольку в сфигмоманометрах и в некоторых других ртутьсодержащих приборах ртуть контактирует с воздухом, ртуть из них со временем частично испаряется. Соответственно, объем содержащейся в них ртути приходится периодически пополнять. Для калибровки таких приборов все больше начинают использовать не содержащие ртути приборы, что свидетельствует о высокой точности и надежности безртутных электронных приборов.

К другим ртутьсодержащим измерительным приборам относятся следующие:

- **Барометры** – приборы для измерения атмосферного давления. (В одном барометре может содержаться от 400 до 620 г ртути.)

¹⁸⁰ «Directive 2007/51/EC of the European Parliament and the Council of 25 September 2007 Relating to Restrictions on the Marketing of Certain Measuring Devices Containing Mercury», Official Journal of the European Union, March 10, 2007, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:257:0013:0015:EN:PDF>.

¹⁸¹ «Fact Sheet: Mercury Use in Measuring Devices», IMERC, 2008, http://www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/factsheets/measuring_devices.pdf.

¹⁸² Ibid.

- **Манометры** – приборы для измерения давления газа. (В каждом манометре может содержаться от 30 до 75 г ртути.)
- **Психрометры** – приборы для измерения влажности. (В одном психрометре может содержаться 5 – 6 г ртути.)
- **Расходомеры** используются для измерения скорости потока газов, воды, воздуха и пара.
- **Денсиметры** используются для измерения плотности жидкостей.
- **Пирометры** применяются для измерения высоких температур (главным образом в литейном производстве.)

Общее содержание ртути во всех манометрах, проданных в США в 2004 г., составляло немногим более одной метрической тонны. Во всех остальных перечисленных выше измерительных приборах, проданных в 2004 г. в США, содержалось 0,1 метрической тонны ртути.¹⁸³

Что говорит соглашение по ртути о ртути в измерительных приборах?

Статья 4 соглашения по ртути предусматривает поэтапный вывод из оборота таких неэлектронных приборов как ртутьсодержащие барометры, гигрометры, манометры, термометры и сфигмоманометры до 2020 г. (с возможностью продления этого крайнего срока до 2030 г.).

8.7 РТУТЬ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ АМАЛЬГАМАХ

Стоматологи используют амальгаму для пломбирования зубов при лечении кариеса. Стоматологические амальгамные пломбы иногда называют серебряными, поскольку они напоминают серебро по внешнему виду. Амальгама – это смесь металлов, включающая элементарную ртуть и порошкообразный сплав серебра, олова и меди. На долю элементарной ртути приходится примерно 50 процентов веса стоматологической амальгамы. Эта технология используется уже более 150 лет.¹⁸⁴ В прошлом стоматологи смешивали амальгаму непосредственно перед употреблением, используя элементарную ртуть и порошки металлов. В настоящее время многие дантисты приобретают амальгаму в капсулах различного объема. В одной капсуле может содержаться от 100 до 1000 мг ртути.¹⁸⁵

¹⁸³ Ibid.

¹⁸⁴ «About Dental Amalgam Fillings», U.S. Food and Drug Administration, <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DentalProducts/DentalAmalgam/ucm171094.htm#1>.

¹⁸⁵ «Fact Sheet Mercury Use in Dental Amalgam», IMERC, 2010, http://www.newmoa.org/prevention/mercury/imerc/factsheets/dental_amalgam.cfm.

Амальгамные пломбы медленно выделяют пары ртути в очень небольших количествах и эти пары могут поглощаться и попадать в кровоток пациента. По расчетам, в кровоток пациента с амальгамными пломбами ежедневно в среднем попадает 3 – 17 мкг ртути. Это невысокая экспозиция, но она намного выше средней экспозиции человека по ртути в атмосферном воздухе.¹⁸⁶

Исследования возможных негативных последствий ртутной экспозиции за счет амальгамных пломб приводят к существенно отличающимся выводам. В некоторых исследованиях было установлено, что ртуть из стоматологических амальгам может приводить к различным заболеваниям, включая токсическое воздействие на почки, нейроповеденческие изменения, аутоиммунные расстройства, окислительный стресс, аутизм, изменения кожи и слизистых оболочек. Указывали также на свидетельства связи между низкодозовой ртутной экспозицией и развитием болезни Альцгеймера и рассеянного склероза. Авторы одной из обзорных статей, которые поддерживают эту точку зрения, утверждают, что в других исследованиях были допущены серьезные методологические ошибки и что уровни ртути в крови, моче или в других биомаркерах не отражают накопления ртути в критически важных органах. Авторы утверждают, что в различных контролируемых случаях удаление ртутных пломб привело к улучшению хронических симптомов у соответствующего числа пациентов. Авторы этой обзорной статьи делают вывод, что «стоматологическая амальгама является неприемлемым материалом в силу медицинских, профессиональных и экологических причин.»¹⁸⁷

Впрочем, в других заслуживающих доверия исследованиях пришли к другим выводам. Например, Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США (FDA) провело анализ имеющихся научных данных, чтобы определить, представляют ли опасность низкие уровни паров ртути, связанные с амальгамными пломбами. Основываясь на результатах этого анализа, Управление пришло к выводу о безопасности амальгамных пломб для взрослых и для детей старше 6 лет.¹⁸⁸ После проведения этого обзорного анализа в 2009 г. FDA обновило свои нормативные документы по стоматологическим амальгамам. Новые нормативы FDA относят стоматологические амальгамы к материалам, представляющим умеренный риск. FDA рекомендует предупреждать об опасности применения стоматологических амальгам пациентов, страдающих аллергией на ртуть. Управление рекомендует также снабжать предупредительными надписями упаковку стоматологических амальгам, чтобы дантисты и их пациенты могли принимать обоснованные решения. Такие предупредительные надписи должны включать научно обоснованную информацию

¹⁸⁶ «Mercury,» Chapter 6.9 in Air Quality Guidelines, WHO Regional Office for Europe, http://www.euro.who.int/document/aqi/6_9mercury.pdf.

¹⁸⁷ J. Mutter et al., «Amalgam Risk Assessment with Coverage of References up to 2005,» Institute for Environmental Medicine and Hospital Epidemiology, University Hospital Freiburg, <http://www.iaomt.org/articles/files/files313/Mutter-%20amalgam%20risk%20assessment%202005.pdf>.

¹⁸⁸ «About Dental Amalgam Fillings,» FDA, (в цитируемой выше работе).

о преимуществах и факторах риска, связанных со стоматологической амальгамой, включая опасность вдыхания паров ртути.¹⁸⁹

В 2011 г., в ходе переговоров по соглашению о ртути, правительство США предприняло беспрецедентный шаг, заявив, что оно поддерживает незамедлительное «сокращение применения ртутной амальгамы с конечной целью ее вывода из оборота Сторонами.» Эта цель по большей части получила поддержку в окончательном варианте текста соглашения по ртути.

Учитывая медицинские и экологические опасения, связанные со стоматологическими амальгамами, их применение в США и в Западной Европе сокращается. (Тенденции в других странах неясны.) В 2007 г. министр охраны окружающей среды Норвегии выпустил директиву, запрещающую применение ртути в стоматологических материалах.¹⁹⁰

В 2009 г. этому примеру последовала и Швеция, запретив применение стоматологических амальгам для детей и ограничив их применение для взрослых ситуациями, когда существуют особые медицинские показания для их использования и когда другие методы лечения считаются недостаточными.¹⁹¹ Основываясь на имеющихся данных, Австрия, Германия, Финляндия, Норвегия, Великобритания и Швеция рекомендуют стоматологам особо избегать применения ртутьсодержащих амальгамных пломб во время беременности.¹⁹²

В Соединенных Штатах применение ртутных амальгам в стоматологии продолжает сокращаться. За период с 2004 по 2007 гг., содержание ртути в использованных в США стоматологических амальгамах сократилось почти на 50 процентов – с 27,5 метрических тонн в 2004 г. до 15 метрических тонн в 2007 г.¹⁹³

Когда стоматологи используют амальгамные пломбы, образуются ртутьсодержащие отходы, которые либо попадают в канализацию, либо удаляются с твердыми отходами. Впрочем, наблюдается и тенденция к увеличению числа стоматологических клиник, в которых собирают и утилизируют образующиеся ртутьсодержащие отходы, а некоторые национальные ассоциации стоматологов приняли руководящие указания по образцам лучшей практики обращения с отходами амальгам.¹⁹⁴

¹⁸⁹ «FDA Issues Final Regulation on Dental Amalgam,» FDA, July 28, 2009, <http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/Pressannouncements/ucm173992.htm>.

¹⁹⁰ «Minister of the Environment and International Development Erik Solhei Bans Mercury in Products,» press release, December 21, 2007, <http://www.regjeringen.no/en/dep/md/press-centre/Press-releases/2007/Bans-mercury-in-products.html?id=495138>.

¹⁹¹ «Dental Amalgam: Prohibition to Use Dental Amalgam,» the Swedish Chemicals Agency (KemI), http://www.kemi.se/templates/Page_3151.aspx.

¹⁹² Philippe Hujuel et al., «Mercury Exposure from Dental Filling Placement During Pregnancy and Low Birth Weight Risk,» American Journal of Epidemiology (2005) 161 (8), p. 734-40, <http://aje.oxfordjournals.org/content/161/8/734.full>.

¹⁹³ «Fact Sheet Mercury Use in Dental Amalgam,» IMERC, (в цитируемой выше работе).

¹⁹⁴ «Best Management Practices for Amalgam Waste,» American Dental Association, 2007, http://www.ada.org/sections/publicResources/pdfs/topics_amalgamwaste.pdf.

Во многих странах распространена практика кремации после смерти. При сжигании в крематории ртуть из амальгамных пломб испаряется и попадает в воздух. Сколько-нибудь надежных статистических данных о глобальных выбросах ртути в атмосферу крематориями нет. По данным одной оценки для крематориев в США 1995 г., при кремации около 500 тыс. человек в атмосферу было выброшено примерно 1,25 метрической тонны ртути.¹⁹⁵ Кремация весьма распространена в ряде стран и эта практика приобретает все более широкое распространение в некоторых других странах. В некоторых случаях амальгамные пломбы перед кремацией удаляют, чтобы избежать выбросов ртути. В то же время, такая практика сталкивается с трудностями этического порядка. Очистка газовых выбросов крематориев также может сократить выбросы ртути, но такие меры могут привести к существенному повышению затрат.

Существуют серьезные доводы для постепенного отказа от применения амальгам в стоматологии и перехода к более безопасным альтернативам. Но при этом необходимо провести адекватную оценку предлагаемых заменителей, чтобы избежать таких альтернатив, которые сами могут привести к негативным последствиями для здоровья человека и для окружающей среды.

Что говорит соглашение по ртути о стоматологической амальгаме?

Соглашение по ртути требует, чтобы каждая страна сократила применение амальгамы и предписывает, какие шаги для этого следует предпринимать. Страны должны выполнить по меньшей мере два шага из предлагаемых для сокращения применения:

- Продвижение безртутных альтернатив.
- Изменение учебных программ для подготовки стоматологов и их переподготовка.
- Поощрение схем страхования, отдающих предпочтение безртутным составам для пломб по сравнению с амальгамой.
- Выбор «вывода из оборота» стоматологической амальгамы.
- Возможные действия НПО в кампаниях за быстрый вывод стоматологической амальгамы из оборота в соответствии со Статьей 4 соглашения по ртути рассматриваются более подробно в начале раздела 8 данного доклада.

8.8 РТУТЬСОДЕРЖАЩИЕ ПЕСТИЦИДЫ И БИОЦИДЫ

Как неорганические, так и органические соединения ртути используются в качестве пестицидов для целого ряда применений. Эти соединения использо-

¹⁹⁵ «Use and Release of Mercury in the United States», U.S. EPA, 2002, p. 64-5, <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600r02104/600r02104prel.pdf>.

вались для обработки семян, для борьбы с водорослями и заиливанием систем водоохлаждения, на целлюлозно-бумажных предприятиях, в качестве добавок в краски для морских судов, в краски и покрытия на водной основе, для обработки поврежденных деревьев, для защиты посевного картофеля и яблок, для обработки тканей, при стирке и для множества других применений.¹⁹⁶

Пестицид «ширтан», содержащий 120 г ртути на 1 литр (в виде хлорида метоксиэтилртути) по-прежнему зарегистрирован в Австралии для использования в качестве фунгицида для борьбы с ананасной болезнью сахарного тростника.¹⁹⁷ В базе данных Сети действий по пестицидам (PAN) имеются сведения о 79 ртутьсодержащих пестицидах.¹⁹⁸

Роттердамская конвенция о применении процедуры предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле относит пестициды на основе элементарной ртути и ее соединений к перечню химических соединений Приложения III – т.е. эти вещества не могут ввозиться в страну без ее предварительного обоснованного согласия. В этой конвенции определяются 44 соединения ртути, применение которых в качестве пестицидов является предметом правительственных ограничений. К этим пестицидам относятся неорганические соединения ртути, алкил-, алкилоксиалкил- и арил-производные ртути. В Приложении также приводится перечень составов ртутьсодержащих пестицидов, включая жидкости, смачиваемые порошки, гранулированные препараты, краски на латексной основе, полупродукты для приготовления пестицидных препаратов и растворимые концентраты.¹⁹⁹

Запреты и ограничения на применение многих ртутьсодержащих пестицидов были вызваны их токсичностью для человека, способностью вызывать загрязнение продуктов питания и кормов для животных, а также токсичностью для водных организмов. Наиболее серьезные случаи отравления ртутными пестицидами были связаны с применением соединений ртути для обработки семян – ртутьсодержащие препараты широко использовались для защиты семян от поражения грибами.

Первым коммерческим препаратом для обработки семян на основе ртути был жидкий состав под названием «паноген» (гуанидин метилртути). Его разработали в Швеции в 1938 г. и широко применяли до конца 1940-х годов. Впоследствии разработали дустовый состав на основе этилметилртути – «церезан», который широко применялся для обработки небольших семян. Обработка се-

¹⁹⁶ «Decision Guidance Documents: Mercury Compounds: Joint FAO/UNEP Programme for the Operation of Prior Informed Consent», 1996, www.pic.int/en/DGDs/MercuryEN.doc.

¹⁹⁷ «Shirtan Fungicide from Crop Care», <http://www.fatcow.com.au/c/Crop-Care-Australasia/Shirtan-Fungicide-From-Crop-Care-p18475>.

¹⁹⁸ PAN Pesticides Database: Chemicals Name Search, http://www.pesticideinfo.org/Search_Chemicals.jsp.

¹⁹⁹ «Annex III», Rotterdam Convention, <http://www.pic.int/home.php?type=t&id=29&sid=30>.

мян ртутьорганическими соединениями было весьма эффективным методом и обходилась настолько дешево, что многие станции обрабатывали фермерам семена практически бесплатно, если они привозили их для обработки. Широкомасштабное применение ртутьсодержащих фунгицидов продолжалось до 1970-х годов, когда начали вводить ограничения после нескольких случаев отравления людей, которые употребляли в пищу или обработанное зерно, или же мясо животных, которые им питались. Во многих странах применение фунгицидов на основе ртутьорганических соединений уже запретили, но в некоторых других странах они по-прежнему могут применяться для определенных целей.²⁰⁰

Острое отравление пестицидами, которое иногда называют катастрофой с отравленным зерном в Басре произошло в 1971 г. в иракском портовом городе Басра. В порт поступила партия в 90000 метрических тонн американского ячменя и мексиканской пшеницы, предназначавшаяся в качестве посевного материала. Это зерно было обработано метилртутью для предотвращения порчи. Предполагалось, что это зерно будет использоваться фермерами и на мешках были соответствующие предупредительные надписи на английском и испанском языках. Но в иракском порту эти языки были мало кому известны и значительную часть зерна продали на местных рынках в качестве пищевого зерна.²⁰¹ По имеющимся оценкам, в результате отравления ртутью погибло 10 тыс. человек, а у 100 тыс. человек отравление привело к серьезному и необратимому поражению головного мозга.

К некоторым другим видам применения ртути в качестве пестицида/биоцида, которые по-прежнему могут находить практическое применение, относятся следующие:

- **Добавки для красок:** Производные фенилртути и ацетат ртути иногда добавляют в краски в качестве фунгицидов, чтобы предотвратить обрастание окрашенной поверхности грибами и плесенью. Такие краски более не используются в Соединенных Штатах и в Западной Европе, но они по-прежнему могут применяться в других регионах.

- **Целлюлозно-бумажное производство:** Ацетат фенилртути иногда добавляют в бумажную массу в целлюлозно-бумажном производстве в качестве фунгицида. Поскольку бумажная масса теплая и богата питательными веществами, в ней могут развиваться грибки и плесень, которые могут забивать производственное оборудование, если с ними не бороться. Для этих целей в больших количествах использовали ацетат фенилртути. При этом ртутью могут загрязняться сточные воды предприятия и производимая бумага. Ацетат фенилртути добавляли также в бумажную массу в процессе хранения перед отгрузкой. Име-

ется лишь ограниченная информация о возможном продолжении применения ртути для этих целей.

- **Антибиотики местного действия:** Меркурохром, настойка мертиолата и некоторые другие антибиотики местного действия содержат ртуть и используются при обработке ран в медицине и в ветеринарии. Эти антибиотики по-прежнему используются, особенно в ветеринарной практике.

Что говорит соглашение по ртути о пестицидах и биоцидах?

Соглашение по ртути предусматривает вывод из оборота биоцидов, пестицидов и антисептиков местного действия, содержащих ртуть и ее соединения к 2020 г. Имеется возможность обращаться за исключениями, которые могут сдвинуть этот срок до 2030 г., но последующие исключения после этого срока будут невозможными.

8.9 РТУТЬ В ЛАБОРАТОРИЯХ И ШКОЛАХ

Элементарная ртуть, соединения ртути, ртутьсодержащие реагенты и приборы часто встречаются и в школьных, и в профессиональных лабораториях.

Было немало случаев серьезных отравлений ртутью в школах. Один показательный случай произошел в 2006 г. в школе Св. Андрея в Паранаке (Филиппины). Ученики нашли 50 г металлической ртути, предназначенной для экспериментов и начали играть с ней. В результате 24 школьника, в основном в возрасте 13 лет, были госпитализированы для углубленного наблюдения в связи со ртутным отравлением. Школа оставалась закрытой в течение нескольких месяцев, пока местные и международные эксперты не провели ее очистку и деонтаминацию здания.²⁰² В феврале 2010 г. один из пострадавших учеников подал гражданский иск против своего учителя и школы в связи с неизлечимой болезнью, которая стала результатом отравления ртутью.²⁰³

Вскоре после этого случая Министерство образования Филиппин выпустило Приказ № 160, который поддержал призыв Министерства здравоохранения к постепенному отказу от применения ртути и ртутьсодержащих приборов в медицинских учреждениях и институтах. В нем также рекомендовалось пересмотреть действующие меры безопасности в научных лабораториях, чтобы обеспечить, что ртуть не содержится в часто используемых реактивах для школьных лабораторных работ. Филиппинская НПО Ban Toxics (член сети IPEN) провела значительную работу, чтобы убедить Министерство образования выпустить этот приказ.²⁰⁴

²⁰⁰ D. E. Mathre, R. H. Johnston, and W. E. Grey, «Small Grain Cereal Seed Treatment,» 2006, Department of Plant Sciences and Plant Pathology, Montana State University, <http://www.apsnet.org/edcenter/advanced/topics/Pages/CerealSeedTreatment.aspx>.

²⁰¹ Wikipedia entry on the Basra poison grain disaster, http://en.wikipedia.org/wiki/Basra_poison_grain_disaster.

²⁰² «There's Something About Mercury,» Philippine Center for Investigative Journalism, December 31, 2007, <http://pcij.org/stories/theres-something-about-mercury/>.

²⁰³ Частное сообщение лидера одной филиппинской НПО.

²⁰⁴ Ibid.

Другой серьезный инцидент произошел в 2009 г. в школе Агуа Фриа в американском штате Аризона. Учителя использовали ртуть для проведения уроков о плотности веществ. Двое учеников обнаружили большую бутылку со ртутью в шкафу неподалеку от своих парт, начали играть с ней и прихватили часть ртути домой. В конечном итоге ртутное загрязнение было выявлено не только в самой школе, но также и в школьном автобусе, в нескольких домах и в личных вещах многих учеников. Воздействию ртути подверглись несколько сот учеников и сотрудников школы, очистка обошлась школьному округу в 800 тыс. долларов, а его руководитель ушел в отставку.²⁰⁵

Выше приведены всего лишь два случая, получивших широкую известность, а ртутная экспозиция подобного рода – это крайне распространенное явление. Школам нет необходимости проводить эксперименты и демонстрационные опыты с использованием ртути. Такую практику следует запретить. Если в школе, лаборатории или в другом учреждении ртуть использовалась ранее, то накопившаяся ртуть по-прежнему может присутствовать в водостоках или в канализационных системах даже после прекращения применения ртути и это может вызывать серьезную обеспокоенность.²⁰⁶

Некоторые лабораторные применения ртути могут быть вполне приемлемыми если этим занимаются профессиональные химики или студенты-химики старших курсов в университетских лабораториях. В то же время, мы можем и должны отказаться от применения ртути или сократить ее применение в лабораториях, поскольку существуют хорошие альтернативные решения, позволяющие эффективно заменить ртуть, ее соединения или ртутьсодержащие приборы. Например, в лабораториях иногда используются заполненные ртутью аппараты для поддержания инертной атмосферы в реакционной зоне и для сброса избыточного давления. Имеются аналогичные лабораторные приборы, заполненные минеральным маслом, которые и следует использовать вместо ртутных.²⁰⁷ Лаборатории могут также избежать применения и других ртутьсодержащих приборов и аппаратов. В некоторых лабораториях в качестве восстановительного реагента используют амальгаму цинка, но и в этом случае обычно доступны хорошие альтернативы.²⁰⁸ Ртуть также часто присутствует в лабораторных реагентах, для многих из которых имеются хорошие заменители.

Некоторые клинические и другие лаборатории решили практически полностью исключить применение ртути. Чтобы добиться этого, необходимо внима-

²⁰⁵ «How School's Huge Mercury Cleanup Unfolded,» The Arizona Republic, November 29, 2009, http://www.azcentral.com/arizonarepublic/news/articles/2009/11/29/20091129_mercuryspill1129.html.

²⁰⁶ «How Do Schools Become Polluted by Mercury?» Minnesota Pollution Control Agency, <http://www.pca.state.mn.us/index.php/topics/mercury/mercury-free-zone-program/mercury-free-zone-program.html?menuid=&missing=0&redirect=1>.

²⁰⁷ «The Glassware Gallery: Bubbler, Lab and Safety Supplies,» <http://www.ilpi.com/inorganic/glassware/bubbler.html>.

²⁰⁸ Wikipedia entry on reducing agents, http://en.wikipedia.org/wiki/Reducing_agent.

тельно изучать маркировку, паспорта безопасности и информационные вкладыши, которые прилагаются к покупаемым реагентам. Таким образом можно определить наличие в реагентах соединений ртути, которые добавлены в них специально. В то же время, паспорта безопасности обычно не содержат сведений о ртути в виде примеси в реагентах, если ее содержание не превышает 1 процента. Это связано с тем, что от производителей не всегда требуется указывать присутствие опасных компонентов, если их уровень не превышает определенных пределов. Но лаборатории и клиники могут требовать от продавцов и производителей предоставления информации о наличии ртути в продуктах и могут запрашивать данные анализа или другие сведения о содержании ртути в лабораторной продукции.²⁰⁹

8.10 РТУТЬ В КОСМЕТИКЕ

Косметические продукты, такие как кремы, лосьоны и мыло, иногда продают как средство для осветления кожи или для удаления пигментных пятен. Эти продукты часто содержат ртуть в виде хлорида и/или амидохлорида ртути. Оба этих соединения обладают канцерогенным действием. Осветляющие косметические средства, которые ртути не содержат, часто содержат гидрохинон ($C_6H_6O_2$), также высокотоксичное соединение.²¹⁰

В общем, чем больше в коже человека пигмента меланина, тем темнее она выглядит. Косметические средства на основе соединений ртути или гидрохинона осветляют кожу поскольку они ингибируют образование меланина. Но при более длительном употреблении они приводят к образованию пигментных пятен, что, в свою очередь, заставляет потребителя увеличивать количество используемой косметики, пытаясь выровнять цвет кожи. Во многих странах ртутьсодержащую косметику уже запретили, но во многих случаях ее можно купить из-под полы. Эти средства, похоже, пользуются особой популярностью во многих странах Азии и Африки.²¹¹

По данным одного исследования, многие женщины в странах Африки используют такие продукты регулярно, включая 25 процентов женщин в Мали, 77 процентов женщин в Нигерии, 27 процентов женщин в Сенегале, 35 процентов женщин в ЮАР и 59 процентов женщин в Того. По данным опроса 2004 г., 38 процентов женщин в Гонконге, Корее, Малайзии, на Филиппинах и в Таиланде отметили, что они употребляют отбеливающие кожу составы. Многие женщины используют их в течение длительного времени, иногда даже до 20 лет подряд.²¹²

²⁰⁹ «Mercury in Health Care Lab Reagents,» Minnesota Technical Assistance Program, <http://www.mntap.umn.edu/health/92-mercury.htm>.

²¹⁰ Super Jolly, «Skin Lightening Products . . . ,» Black History 365, http://www.black-history-month.co.uk/articles/skin_lightening_products.html.

²¹¹ Ibid.

²¹² «Mercury in Products and Wastes,» UNEP Mercury Awareness Raising Package, http://www.chem.unep.ch/mercury/awareness_raising_package/C_01-24_BD.pdf (note: reference to the actual studies and surveys were not provided in the UNEP document).

В 1999 г. Бюро стандартизации Кении выпустило информационное сообщение, чтобы проинформировать и предупредить потребителей об опасных последствиях, связанных со ртутью, гидрохиноном, гормональными препаратами и окислительными реагентами, которые содержатся в некоторых косметических составах, присутствующих на рынке. В 2004 г. Агентство по контролю качества продуктов питания и лекарственных препаратов Индонезии выпустило предупреждение об опасности 51 косметического продукта, содержащего ртуть. Многие из этих продуктов были импортными, но в 2006 г. полиция конфисковала 200 ящиков со ртутьсодержащей косметикой, произведенной небольшой компанией в Западной Джакарте. В 2005 г. Департамент здравоохранения и психической гигиены Нью-Йорка выпустил предупреждение, рекомендующее всем жителям города немедленно прекратить использование всех осветляющих кожу кремов и мыла, в числе компонентов которых упоминается ртуть, а также любых других косметических продуктов, для которых входящие в их состав компоненты не указываются.²¹³

Исследование, проведенное НПО сети IPEN, позволило обнаружить наличие ртути в нескольких осветляющих косметических продуктах, продающихся в Мексике. В четырех из семи проанализированных продуктов было установлено присутствие ртути, причем в одном из них содержание ртути составляло 1325 частей на миллион. Для всех проанализированных продуктов приводился перечень компонентов, но ни для одного из них наличие ртути не указывалось.²¹⁴

В Чикаго одна газета провела проверку осветляющих кремов, которые продавались в местных магазинах и обнаружила, что содержание ртути в шести из них превышало установленные федеральным законодательством допустимые пределы. Эти шесть продуктов поступили из Китая, Индии, Ливана и Пакистана и некоторые из них продавались в магазинах, рассчитанных на покупателей из числа иммигрантов из этих стран. В пяти кремах содержание ртути превышало 6000 частей на миллион, а в одном (пакистанского производства) содержание ртути составляло почти 30000 частей на миллион. Этим продуктом оказался белый крем, который продавали под маркой Stillman's Skin Bleach Cream. Как сообщает газета, владелец магазина заявил, что он продает этот крем поскольку в Пакистане он пользуется исключительной популярностью.²¹⁵

По состоянию на 2010 г. Агентство по контролю качества продуктов питания и лекарственных препаратов Филиппин запретило 23 импортных косметических продукта для осветления кожи, которые, по мнению агентства являются «потенциально вредными, небезопасными или опасными», поскольку содержат

²¹³ Ibid.

²¹⁴ «Market Analysis of Some Mercury-Containing Products and Their Mercury-Free Alternatives in Selected Regions,» conducted by IPEN, Arnika and GRS, 2010, <http://www.ipen.org/ipenweb/documents/ipen%20documents/grs253.pdf>.

²¹⁵ «Some Skin Whitening Creams Contain Toxic Mercury, Testing Finds,» Chicago Tribune, May 19, 2010, <http://www.chicagotribune.com/health/ct-met-mercury-skin-creams-20100518,0,7324086,full.story>.

примеси и загрязнители сверх законодательно установленных пределов. Допустимое содержание ртути составляет 1 часть на миллион

Принятая в 2000 г. директива Европейского Союза устанавливает, что не допускается присутствие ртути и ее соединений в качестве компонентов косметических средств, включая мыло, лосьоны, шампуни и продукты для осветления кожи (за исключением солей фенилртути, которые добавляют в качестве консервантов в косметику для глаз и в составы для снятия косметики в концентрациях не выше 0,007 весового процента).²¹⁶

Хотя в законодательстве многих стран имеются законы, запрещающие применение ртутьсодержащих кремов и мыла, в большинстве случаев в обеспечении соблюдения этих законов сталкиваются с трудностями.

Законодательство нескольких стран запрещает применение небольших количеств соединений ртути в косметике для глаз (например, в туши для ресниц), но ртуть по-прежнему часто обнаруживается в этих продуктах. Соединения ртути используются в таких косметических средствах в качестве антисептиков и консервантов, позволяя продлить их срок пригодности.²¹⁷ Хотя в связи с требованиями потребителей некоторые производители отказались от применения ртути в некоторых сортах косметики для глаз, законодательство большинства стран по-прежнему не запрещает продажи косметических продуктов с добавками соединений ртути. Одним из исключений является штат Миннесота в США, где вступивший в силу в 1998 г. закон полностью запретил специально добавлять ртуть в косметические продукты, включая тушь для ресниц и карандаши для глаз.²¹⁸

Что говорит соглашение по ртути об осветляющих кожу составах?

Соглашение по ртути требует вывода из оборота косметики с содержанием ртути более 1 части на миллион, включая осветляющие кожу составы, к 2020 г. Исключения из требования вывода из оборота включают тушь для ресниц и другую косметику для зоны глаз (поскольку в соглашении утверждается, что для них не имеется эффективных безопасных альтернатив). Как и в случае других ртутьсодержащих продуктов, перечисленных в Статье 4, имеется возможность продлить конечный срок для вывода из оборота до 2030 г.

8.11 РТУТЬ В МЕДИЦИНЕ

Медики часто использовали соединения ртути в качестве лекарственных препаратов.

²¹⁶ «Mercury in Products and Wastes,» UNEP Mercury Awareness Raising Package, (в цитируемой выше работе).

²¹⁷ «Mercury. . . In Your Mascara?» Planet Green, <http://planetgreen.discovery.com/food-health/mercury-mascara.html>.

²¹⁸ «Mercury in Mascara? Minnesota Bans It,» MSNBC, December 14, 2007, <http://www.msnbc.msn.com/id/22258423/>.

Каломель

Врачи применяли монохлорид ртути (Hg_2Cl_2), или каломель, по меньшей мере с шестнадцатого века для лечения малярии и желтой лихорадки. Препараты каломели использовали для борьбы с глистами.²¹⁹

В девятнадцатом и в начале двадцатого века многие врачи продолжали использовать каломель в качестве слабительного и для стимулирования функции печени.²²⁰ Родители часто давали детям порошки с каломелью при прорезывании зубов.²²¹

Врачи США, Великобритании, Австралии и других стран мира вплоть до 1950-х годов продолжали рекомендовать применение каломели для лечения при прорезывании зубов и запорах у детей. Вызванная приемом каломели внутри ртутная экспозиция часто приводила к возникновению так называемой акродинии или розовой болезни – распространенной болезни детей младшего возраста. Еще в 1950 г. на долю больных акродинией приходилось более 3 процентов госпитализированных пациентов в детских больницах Лондона. По данным официальной статистики, в период с 1939 по 1948 гг. на территории Англии и Уэльса от акродинии умерли 585 детей.²²² Каломель исключили из Британской фармакопеи лишь в 1958 г. В изданной в 1967 г. Фармакопее и врачебной фармакологии США каломель упоминается как лекарственный препарат, а не как токсичное вещество. После отказа от применения каломели для лечения детей розовая болезнь практически исчезла.²²³

ПРИМЕНЕНИЕ КАЛОМЕЛИ В ЗАПАДНОЙ ФАРМАЦЕВТИКЕ

Представители традиционной западной медицинской школы прописывали своим пациентам каломель и другие соединения ртути еще не так давно – в двадцатом веке. Ниже приводится выдержка о применении каломели в фармакопее из *Encyclopedia Britannica*, издание 1911 г.:

«Каломель обладает определенными особыми свойствами и применяется в медицине. . . . Каломель обладает отдаленным действием в виде монохлорида ртути. Особая ценность монохлорида ртути состоит в том, что он проявляет полезные свойства хлорида ртути наиболее безопасным и наименее раздражающим способом, поскольку новые порции активной соли постоянно образуются в небольших количествах. . . .»

²¹⁹ «Unregulated Potions Still Cause Mercury Poisoning.» Western Journal of Medicine, July 2000, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1070962/>.

²²⁰ Columbia Encyclopedia on mercurous chloride, <http://www.answers.com/topic/calomel-1>.

²²¹ «The History of Calomel as Medicine in America,» The Weston A. Price Foundation, 2009, <http://www.westonaprice.org/environmental-toxins/1446>.

²²² «Unregulated Potions Still Cause Mercury Poisoning.» Western Journal of Medicine, (в цитируемой выше работе).

²²³ «The History of Calomel as Medicine in America,» The Weston A. Price Foundation, (в цитируемой выше работе).

«При наружном применении эта соль [каломель] не имеет никаких особых преимуществ по сравнению с другими соединениями ртути. . . . Дозировка при внутреннем применении – для взрослого человека от половины грана до пяти гран. Каломель – это прекрасное слабительное, оказывающее особенно активное воздействие в верхней части пищеварительного тракта и вызывающее небольшое усиление секреции кишечника. Через несколько часов после стимулирующего действия дозы каломели в верхней части кишечника (двенадцатиперстная кишка и тощая кишка) хорошо принять солевое слабительное. . . .»

«Соль [каломель] часто применяется для лечения сифилиса, но она, видимо, не столь эффективна как некоторые другие соединения ртути. Ее также используют для фумигации – раздетого пациента сажают на стул с плетеным сиденьем, накрывают одеялом и поджигают под этим одеялом спиртовку для возгонки двадцати гранов каломели. Примерно через двадцать минут каломель практически полностью поглощается кожей.»²²⁴

Меркурохром

Антисептик «меркурохром» по-прежнему продается в аптеках во многих странах и им обрабатывают порезы и раны для дезинфекции. Он продается и под многими другими наименованиями, включая мербромин, меркурисцеин натрия, асептихром, суперхром, брокасепт и цинфакромин. Коммерчески доступный препарат обычно содержит 2 процента мербромина ($\text{C}_{20}\text{H}_9\text{Br}_2\text{HgNa}_2\text{O}_6$) в смеси с водой или спиртом.

Меркурохром более не продается в розничной аптечной сети США в связи с опасениями из-за токсичности ртути, но оптовые партии мербромина все еще можно приобрести у американских компаний – поставщиков химической продукции. В Австралии и в большинстве других стран этот ртутьсодержащий антисептик по-прежнему широко продается и используется в медицине и в ветеринарии.

Что говорит соглашение по ртути о меркурохроме?

Соглашение по ртути требует вывода из оборота таких антисептиков местного действия как меркурохром к 2020 г. в соответствии со Статьей 4. Стороны могут обращаться за исключениями для продления сроков вывода из оборота до 2030 г.

Ртуть в традиционной медицине

Киноварь (природный минерал, содержащий сульфид ртути) использовался в традиционной китайской медицине уже тысячи лет в качестве одного из

²²⁴ 1911 edition of the Encyclopedia Britannica entry on Calomel, <http://www.1911encyclopedia.org/Calomel>.

компонентов различных лекарств. Киноварь иногда также называют *жу ша* или «китайский красный». В соответствии с *Китайской фармакопеей*, в Китае по-прежнему применяются сорок традиционных лекарств, содержащих киноварь. В одном исследовании утверждается, что поскольку киноварь не растворима в воде и слабо всасывается в желудочно-кишечном тракте, то она является менее токсичной чем другие формы ртути, хотя при долговременном применении у пациентов могут развиваться заболевания почек. Тем не менее, авторы этого исследования отмечают, что основания для сохранения киновари в перечне традиционных китайских лекарств нуждаются в проверке.²²⁵ Один Интернет-сайт, занимающийся продажей *жу ша* производителям лекарств, утверждает, что киноварь успокаивает нервную систему и используется для лечения раздражительности, бессонницы и сонливости, при ларингите и стоматите.²²⁶

В прошлом каломель также использовали в традиционной китайской медицине, но сейчас ее по большей части уже заменили более безопасными препаратами. В современной Китайской фармакопее уже нет пероральных средств китайской медицины, которые содержали бы каломель.²²⁷

Применение ртути для медицинских целей имеет долгую историю в древнеиндийской медицине (аюрведа), в тантрической и сиддха-алхимии. В «Вагбхате», которая датируется шестым веком, рекомендуется внутреннее применение ртути для лечебных целей. Итальянский путешественник Марко Поло, который посетил Индию в конце тринадцатого века, рассказывал о том, что встречал йогов, живших долго и сохранявших здоровье благодаря употреблению напитка, изготовленного из ртути и серы. Препараты индийской традиционной медицины, известных под названиями *кажжали* и *расасиндур*, которые содержат смесь ртути и серы, все еще используются для лечения диабета, болезней печени, артрита и респираторных заболеваний.²²⁸

По имеющимся данным, капсулы со ртутью (так называемые *azogue*) все еще продаются в Мексике в магазинах религиозной атрибутики – их используют при несварении желудка или при гастроэнтерите (*empacho*).²²⁹

Что говорит соглашение по ртути о ртути в традиционной медицине?

Соглашение по ртути исключает ртутьсодержащие продукты, используемые в традиционной или религиозной практике, из требований Статьи 4 по выводу

²²⁵ Jie Liu et al., «Mercury in Traditional Medicines: Is Cinnabar Toxicologically Similar to Common Mercurials?» Experimental Biology and Medicine, 2008, <http://ebm.rsnjournals.com/cgi/content/full/233/7/810>.

²²⁶ Cinnabar (Zhu Sha), TCM China, <http://www.tcm-treatment.com/herbs/0-zhusha.htm>.

²²⁷ Jie Liu et al., «Mercury in Traditional Medicines,» (в цитируемой выше работе).

²²⁸ Ayurveda Under the Scanner, Frontline, April 2006, <http://www.thehindu.com/fline/fl2307/stories/20060421004011200.htm>.

²²⁹ «Cultural Uses of Mercury,» UNEP Mercury Awareness Raising Package, http://www.chem.unep.ch/mercury/awareness_raising_package/G_01-16_BD.pdf.

из оборота, которые распространяются на большинство других ртутьсодержащих продуктов.

Тиомерсал

Тиомерсал, который в Северной Америке известен как тимеросал – это соединение ртути, применяющееся для предотвращения развития бактерий и грибов. Его также называют мертиолат, меркуртиолат, этилртутиосалициловая кислота и 2-этилмеркуртио-бензоат натрия. Химическая формула тиомерсала – $C_9H_9HgNaO_2S$.²³⁰

Тиомерсал широко используется в вакцинах и может также применяться для некоторых других медицинских целей, например, в аппликационных кожных тестах, в каплях для глаз и носа, в растворах многоразового использования (таких как растворы для хранения контактных линз). Его могут также добавлять в чернила для татуировок.²³¹ В Соединенных Штатах производители растворов для хранения контактных линз добровольно отказались от добавления тиомерсала еще до 2000 г. Но в других странах такая практика может продолжаться.

Тиомерсал иногда присутствует в отходах больниц, клинических лабораторий и фармацевтических предприятий, что может привести к необходимости очистки загрязненных компонентов окружающей среды.²³²

Применение тиомерсала в вакцинах для детей стало предметом споров.

ТИОМЕРСАЛ В ВАКЦИНАХ

Некоторые вакцины тиомерсала не содержат. К их числу относятся многие вакцины, расфасованные в виде готовых к употреблению индивидуальных доз, а также вакцины, эффективность которых может снижаться из-за присутствия тиомерсала. В некоторых случаях, тиомерсал используют в процессе производства вакцин, но не добавляют в конечную продукцию. Такие вакцины обычно содержат следовые количества тиомерсала на уровне ниже 0,5 микрограмма на дозу. Некоторые другие вакцины содержат тиомерсал, который добавляли уже к конечный продукт, чтобы избежать заражения вакцин микроорганизмами. В последнем случае такие вакцины обычно содержат тиомерсал на уровне 10 – 50 микрограмм на дозу.²³³

²³⁰ «Exposure to Thimerosal in Vaccines Used in Canadian Infant Immunization Programs,» Public Health Agency of Canada, 2002, <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/02vol28/dr2809ea.html>.

²³¹ Статья в Википедии о тиомерсале, <http://en.wikipedia.org/wiki/Thiomersal>.

²³² «Treatment Technologies for Mercury in Soil, Waste, and Water,» U.S. EPA Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, (в цитируемой выше работе).

²³³ «Thiomersal and Vaccines: Questions and Answers,» World Health Organization, 2006, http://www.who.int/vaccine_safety/topics/thiomersal/questions/en/.

Иногда тиомерсал добавляют в вакцины в процессе производства, чтобы предотвратить развитие микробов. В то же время, с изменением технологии производства необходимость добавлять консерванты в производственном процессе сократилась. Тиомерсал добавляют в вакцины в многодозовой таре, чтобы избежать заражения вакцин патогенными микроорганизмами, когда ее набирают несколькими иглами. Такой случай был зафиксирован ранее, когда в вакцины не добавляли консервантов и несколько вакцинированных детей умерли после прививки вакцинами, загрязненными живыми стафилококковыми бактериями. Британская королевская комиссия расследовала этот случай и рекомендовала, чтобы продукты биологического происхождения, в которых могут развиваться патогенные микроорганизмы, не выпускались в тару для многократного применения если в них не добавлены в достаточной концентрации антисептики (консерванты), препятствующие развитию бактерий. Сейчас применение консервантов в вакцинах, выпускаемых для многократного применения, стало международно признанной практикой.²³⁴

В конце 1990-х годов, получив новые законодательные полномочия и реагируя на опасения родителей, Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств США (FDA) провело изучение проблемы тиомерсала в вакцинах. Управление установило, что к достижению шестимесячного возраста американский новорожденный может получить дозу ртути в 187,5 микрограмм с вакцинами, содержащими тиомерсал. В 1999 г., основываясь на этих результатах, Центры по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) и Американская академия педиатрии (AAP) выпустили совместное предупреждение. Они потребовали, чтобы фармацевтические компании возможно оперативнее отказались от применения тиомерсала в вакцинах, а пока этого не произошло, они потребовали, чтобы врачи отказались от вакцинации новорожденных от гепатита В в случае детей, которые не относятся к группе риска заболевания гепатитом.²³⁵ Это предупреждение основывалось на принципе предосторожности и на документально подтвержденных доказательствах нейротоксического действия метилртути и других соединений ртути. Но в то время еще практически не было результатов соответствующих исследований для этилртути, равно как и исследований, которые бы указывали на вред для здоровья детей в связи с тиомерсалом в вакцинах.

В 1999 г. Европейское агентство по оценке лекарственных средств (ЕМЕА) также выпустило заявление о тиомерсале в вакцинах для детей. Агентство пришло к выводу об отсутствии подтвержденных данных об опасности для

здоровья детей тех количеств тиомерсала, которые содержатся в используемых вакцинах. Тем не менее, ЕМЕА также призвало к применению определенных мер предосторожности, таких как продвижение широкого применения вакцин без тиомерсала и других ртутьсодержащих консервантов, а также проведение работы с производителями вакцин, чтобы склонить их к отказу от применения консервантов такого рода.²³⁶

После 1999 г. споры о тиомерсале в вакцинах продолжались и даже приобрели большую остроту. Многие родители полагают, что воздействие содержащегося в вакцинах тиомерсала на новорожденных детей приводит к аутизму и другим расстройствам развития мозга. Похоже, что эти опасения отчасти были вызваны резким ростом частоты случаев аутизма в 1980-е – 1990-е годы. Кроме того, растущая информированность о том, что ртуть обладает сильным нейротоксическим действием, заставила многих родителей задуматься, почему, собственно, их дети получают ртуть вместе с прививками. Группы родителей и другие ссылались на результаты опубликованных исследований, которые указывали на предполагаемую связь между тиомерсалом и аутизмом. Впрочем, эти предположения оспариваются.²³⁷

Медицинское сообщество в основном отрицает вывод о взаимосвязи между тиомерсалом и неврологическими расстройствами у детей. В 2004 г. Комитет по рассмотрению вопросов безопасности вакцинации Американского института медицины издал доклад, в котором рассматривалась гипотеза о причинно-следственной связи между вакцинами и аутизмом. Комитет пришел к выводу, что имеющиеся данные скорее указывают на отсутствие связи между развитием аутизма и тиомерсалом в вакцинах.²³⁸ В том же 2004 г. Комитет по лекарственным препаратам для человека Европейского агентства по оценке лекарственных средств заключил, что последние эпидемиологические данные не свидетельствуют о связи между вакцинацией с применением вакцин с тиомерсалом и конкретными расстройствами развития нервной системы.²³⁹ Британская комиссия по лекарственным препаратам для человека придерживается мнения, что нет данных, которые указывали бы на негативные последствия для развития нервной системы, вызванные теми количествами тиомерсала, которые содержатся в вакцинах, за возможным исключением небольшого риска повышенной чувствительности (сыпь на коже или местный отек в области

²³⁴ «Thimerosal in Vaccines», U.S. Food and Drug Administration, <http://www.fda.gov/Biologics-BloodVaccines/SafetyAvailability/Vaccine-Safety/UCM096228#thi>.

²³⁵ Paul A. Offit, «Thimerosal and Vaccines-A Cautionary Tale», The New England Journal of Medicine, 2007, <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMp078187>,

²³⁶ Gary L. Freed et al., «Policy Reaction to Thimerosal in Vaccines: A Comparative Study of the United States and Selected European Countries», Gates Children's Vaccine Program, http://www.path.org/vaccineresources/files/thimerosal_decision.pdf.

²³⁷ Wikipedia entry on thiomersal controversy, http://en.wikipedia.org/wiki/Thiomersal_controversy.

²³⁸ «Thimerosal in Vaccines», U.S. Food and Drug Administration, <http://www.fda.gov/biologics-bloodvaccines/safetyavailability/vaccine-safety/ucm096228.htm>.

²³⁹ Thiomersal- Frequently Asked Questions, Irish Health Protection Surveillance Centre, <http://www.ndsc.ie/hpsc/A-Z/VaccinePreventable/Vaccination/Thiomersal/Factsheet/File,3948,en.pdf>.

инъекции).²⁴⁰ Глобальный консультативный комитет по безопасности вакцин Всемирной организации здравоохранения пришел к выводу, что в настоящее время не имеется доказательств токсичного воздействия ртути на новорожденных, детей или взрослых из-за экспозиции по тиомерсалу, содержащемуся в вакцинах.²⁴¹

Важность вакцинации для предотвращения заболеваний надежно подтверждена. В некоторых развитых странах опасения в связи с побочными последствиями вакцинации привели к сокращению числа вакцинированных, а это вызвало вспышки кори и других болезней, а также рост числа серьезных осложнений. В связи с этим, в медицинском сообществе и за его пределами существуют серьезные опасения, что споры о тиомерсале в вакцинах могут привести к серьезным последствиям для здоровья детей.

Похоже, что многие промышленно развитые страны переходят к применению вакцин в однократном исполнении и постепенно отказываются от применения тиомерсала в вакцинах. Чтобы сделать то же самое в глобальном масштабе, может потребоваться немало времени из-за проблем, связанных с заменой многодозовых вакцин однократными. Кроме того, существуют также проблемы, связанные с изменением состава лицензированных вакцин. Для замены тиомерсала безртутной альтернативой в процессе производства или для отказа от добавления тиомерсала в готовую продукцию как правило требуется проведение исследований, а также прохождение процесса лицензирования заново, а для этого требуется серия доклинических и клинических испытаний.²⁴² Тем не менее, определенный прогресс уже достигнут.

По данным информационного бюллетеня коалиции европейских НПО, Центральная национальная лаборатория датской системы здравоохранения не применяет тиомерсал в вакцинах для детей уже с 1992 г. В шведской программе вакцинации детей консерванты на основе ртути не используются в вакцинах с 1994 г. А Британское министерство здравоохранения объявило в 2004 г., что не будет более применять тиомерсал в вакцинах для новорожденных.²⁴³ В Соединенных Штатах практически все обычно прописываемые новорожденным вакцины доступны только в виде препаратов, не содержащих тиомерсала или же содержат не более 1 микрограмма тиомерсала на дозу. Единственным исключением является инактивированная вакцина против

гриппа, которая доступна для педиатрического применения в США главным образом в виде препарата с тиомерсалом. Тем не менее, доступны также и некоторые другие препараты этой вакцины, которые или вообще не содержат тиомерсала, или же содержат его только лишь в следовых количествах.²⁴⁴

Ситуация в развивающихся странах совсем другая и не похожа, чтобы в большинстве стран отказывались от применения тиомерсала в вакцинах. Во многих странах сложно (или вообще невозможно) найти необходимые ресурсы для вакцинации всех новорожденных и детей, а это делает проблематичным отвлечение ресурсов с целью перехода к вакцинам без тиомерсала. Замена тиомерсала в вакцинах безртутными альтернативами может оказаться особенно сложной в тех странах, где вакцины национального производства содержат тиомерсал и стоят гораздо дешевле импортных заменителей без тиомерсала.²⁴⁵

Другим важным обстоятельством является форма применения вакцин – однократная или многодозовая. Во многих случаях важно, чтобы в многодозовых ампулах использовались консерванты, такие как тиомерсал, чтобы предотвратить заражение содержимого при наборе различными шприцами. Использование консервантов не столь существенно при использовании однократных ампул. ВОЗ отмечает, что для производства вакцин в однократной форме потребуется существенное увеличение производственных мощностей и значительные затраты. Кроме того, ВОЗ отмечает, что при переходе на однократные формы вакцин потребуется значительно увеличить объем холодильников для их хранения, а также понести дополнительные транспортные расходы. Поскольку ВОЗ было установлено, что многие развивающиеся страны обладают недостаточным производственным потенциалом и инфраструктурой для транспортировки и хранения вакцин в условиях непрерывной «холодной цепочки», по мнению организации такие дополнительные проблемы и затраты делают однократные вакцины неприемлемо дорогими для большинства стран.^{246 247}

Даже несмотря на то, что ВОЗ и некоторые другие организации выдвигают серьезные аргументы против отказа от применения тиомерсала в развивающихся странах, многие НПО и организации гражданского общества не считают это приемлемым решением на долгосрочную перспективу. Они

²⁴⁰ «Thiomersal (Ethylmercury) Containing Vaccines», U.K. Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency, 2010, <http://www.mhra.gov.uk/Safetyinformation/Generalsafetyinformationandadvice/Product-specificinformationandadvice/Thiomersal%28ethylmercury%29containingvaccines/index.htm>.

²⁴¹ «Thiomersal and Vaccines: Questions and Answers», World Health Organization, (в цитируемой выше работе).

²⁴² Ibid.

²⁴³ «Mercury and Vaccines Fact Sheet», Stay Healthy, Stop Mercury Campaign, 2006, http://www.envhealth.org/IMG/pdf/Mercury_and_vaccines.pdf.

²⁴⁴ «Thiomersal and Vaccines: Questions and Answers», World Health Organization, (в цитируемой выше работе).

²⁴⁵ Mark Bigham, «Thiomersal in Vaccines: Balancing the Risk of Adverse Effects with the Risk of Vaccine-Preventable Disease», Drug Safety, 2005, <http://adisonline.com/drugsafety/pages/articleviewer.aspx?year=2005&issue=28020&article=00001&type=abstract>.

²⁴⁶ «Thiomersal and Vaccines: Questions and Answers», World Health Organization, (в цитируемой выше работе).

²⁴⁷ «WHO Informal Meeting on Removal of Thiomersal from Vaccines and Its Implications for Global Vaccine Supply», 2002, <http://www.aapsonline.org/iom/who.pdf>.

знают, что глобальное медицинское сообщество часто далеко не сразу признавало наличие опасности для здоровья человека, связанной с низкодозовой экспозицией по другим токсичным веществам. Например, еще в 1960-е годы, у медицинского сообщества не было данных или результатов исследований, которые бы четко показывали, что дети с уровнем свинца в крови до 50 микрограмм на децилитр подвергаются опасному свинцовому отравлению. А сейчас признается, что опасные последствия наблюдаются уже при содержании свинца в крови детей на уровне 5 микрограмм на децилитр или даже ниже. Учитывая такой печальный опыт, некоторых трудно успокоить заверениями представителей медицинского сообщества, что не установлено зависимости между вакцинами с тиомерсалом и проблемами развития нервной системы у детей.

По мере того как многие высокоразвитые страны начинают отказываться от применения тиомерсала в вакцинах для детей, многим НПО и другим трудно принять позицию двойных стандартов и согласиться с тем, что развивающимся странам не следует добиваться этого же. Возможными путями для разрешения этой проблемы могут быть исследования для поиска эффективных безртутных консервантов, способных заменить тиомерсал и оказание помощи производителям вакцин в развивающихся странах, чтобы они могли производить эффективные, недорогие и не содержащие ртути вакцины.

Что говорит соглашение по ртути о тиомерсале?

В соглашении по ртути вакцины с тиомерсалом (также известным как тимерсал) в качестве консерванта особо исключаются из требований по выводу из оборота ртутьсодержащих продуктов в соответствии со Статьей 4.

8.12 РТУТЬ В ПРЕДМЕТАХ КУЛЬТУРЫ И ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Ртуть широко используется в религиозной и культурной практике. В практике индуизма ртуть содержится в материале, из которого изготавливают культовые предметы – в так называемом *параде*. Она также применяется в ритуалах нескольких религий Латинской Америки и стран Карибского бассейна, включая кондомбле, эспиритизмо, пало-майомбе, сантерия, вуду и йоруба-ориша. Ее также используют в лекарствах, в ювелирных украшениях и для другой традиционной практики.²⁴⁸

Ртуть держат в сосудах (в горшках или котлах, например) для очистки воздуха. В некоторых культурах ртуть разбрызгивают по полу в доме, чтобы защитить его обитателей. Некоторые добавляют ртуть в воду для уборки, чтобы провести духовную очистку помещения. В некоторых других случаях ртуть до-

бавляют в масло для ламп или в свечи, чтобы отогнать злых духов, привлечь удачу, любовь или деньги, или же чтобы усилить действие других магических ритуалов. Люди также наполняют ртутью амулеты, небольшие сосуды, ампулы или мешочки, которые носят с собой или вешают на шею.²⁴⁹

Парад – это амальгама (сплав ртути с другими металлами), который индуисты используют для изготовления культовых предметов. Традиционно для этих целей использовали ртуть и серебро, но сейчас часто используется сплав ртути и олова с небольшими добавками других металлов. В одном исследовании было установлено, что содержание ртути в параде достигает почти 75 процентов. Из парада изготавливают различные культовые предметы, которые продаются на индийских рынках, включая бусы, которые носят на талии или на шее, чаши для ритуального молока (*амрит*), статуэтки богов и т.д. В большинстве индийских храмов Шивы стоят статуэтки, изготовленные из парада. В ходе одного исследования, которое проводила индийская НПО Toxics Link, было установлено, что изделия из парада выделяют ртуть и она может попадать в молоко, которое пьют последователи традиционной индуистской практики (для этого либо используется изготовленная из парада чаша, или же в молоко опускают изготовленные из парада культовые предметы).^{250 251}

Ртуть применялась также и в произведениях западного искусства. Наиболее известным примером является ртутный фонтан Кальдера, выставленный в музее Фонда Хуана Миро в Барселоне (Испания). Правительство Испании заказало американскому скульптору Александру Кальдеру этот фонтан для Всемирной выставки 1937 г. как композицию в честь ртутных рудников Альмадена. Вместо воды в этом фонтане циркулирует примерно пять метрических тонн чистой элементарной ртути. Фонтан размещен под стеклом, чтобы обезопасить зрителей от контакта со ртутью или от вдыхания ее паров.²⁵²

На рынок иногда попадают ювелирные изделия со ртутью, которые первоначально изготавливали в качестве амулетов. Например, ожерелья со ртутью, предположительно мексиканского происхождения, иногда появляются в американских школах, а возможно и в других местах. В одном отчете описываются такие ожерелья – это цепочки, бечевки или тонкие кожаные шнурки, к которым крепятся стеклянные подвески, содержащие от 3 до 5 граммов ртути. Находящаяся в полых стеклянных подвесках ртуть снаружи выглядит как подвижная серебристая жидкость. Такие стеклянные подвески могут иметь разную форму – в виде сердечек, бутылочек, клыков и малень-

²⁴⁸ D.M. Riley et al., «Assessing Elemental Mercury Vapor Exposure from Cultural and Religious Practices,» *Environmental Health Perspectives* 109, no. 8, 2001, p. 779-84, <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1240404&tool=pmcentrez&render=true>.

²⁴⁹ «Cultural Uses of Mercury,» UNEP Mercury Awareness Raising Package, (в цитируемой выше работе).

²⁵⁰ Ibid.

²⁵¹ «Mercury: Poison in Our Neighbourhood,» Toxics Link, 2006, <http://www.toxicslink.org/mediapr-view.php?pressrelnum=30>.

²⁵² Calder Mercury Fountain, Atlas Obscura, <http://atlasobscura.com/place/calder-mercury-fountain-fundacio-joan-miro>.

ких перчиков. Иногда кроме ртути внутрь помещают также и ярко окрашенную жидкость.^{253 254}

Что говорит соглашение по ртути о ртути в предметах культуры и в ювелирных изделиях?

Статья 4 соглашения по ртути особо исключает какие-либо ограничения на применение ртути в религиозной или традиционной практике и эти продукты не подлежат выводу из оборота.

²⁵³ «School Health Alert About Mercury in Necklaces,» Oregon State Government Research & Education Services, 2009, <http://www.oregon.gov/DHS/ph/res/mercalert.shtml#look>.

²⁵⁴ Mercury Legacy Products: Jewelry, NEWMOA, <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/projects/legacy/novelty.cfm>.

9. ПРЕДНАМЕРЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ: РТУТЬ ПРИ ДОБЫЧЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И В ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОЦЕССАХ

При добыче полезных ископаемых и в промышленности используются три основных процесса с широкомасштабным целенаправленным применением ртути, которые связаны с выбросами значительных количеств ртути в окружающую среду. Это артельная и малотоннажная добыча золота (АМДЗ), применение ртутных катализаторов в химической промышленности и производство хлора и щелочи электролизом со ртутным катодом.

9.1 ПРИМЕНЕНИЕ РТУТИ В АРТЕЛЬНОЙ И МАЛОТОННАЖНОЙ ДОБЫЧЕ ЗОЛОТА (АМДЗ)

Наряду со сжиганием угля, АМДЗ относится к наиболее значительным источникам выделения ртути в атмосферу. По имеющимся оценкам, АМДЗ приводит ежегодно к выбросу в атмосферу примерно 727 тонн ртути, что составляет более 35 процентов от общих антропогенных выбросов.²⁵⁵ Небольшие золотодобывающие предприятия и старатели закупают и применяют элементарную ртуть, которая впоследствии выделяется в атмосферу в процессе добычи золота. Из всех видов преднамеренного применения ртути, именно артельная и малотоннажная добыча золота является самым крупным глобальным источником загрязнения ртутью всех компонентов окружающей среды. Эта практика также наносит серьезный вред самим старателям, их семьям, местным жителям в окрестностях горячих точек, она приводит к тяжелой деградации местных и региональных экосистем.

Ртуть используется на всех стадиях АМДЗ

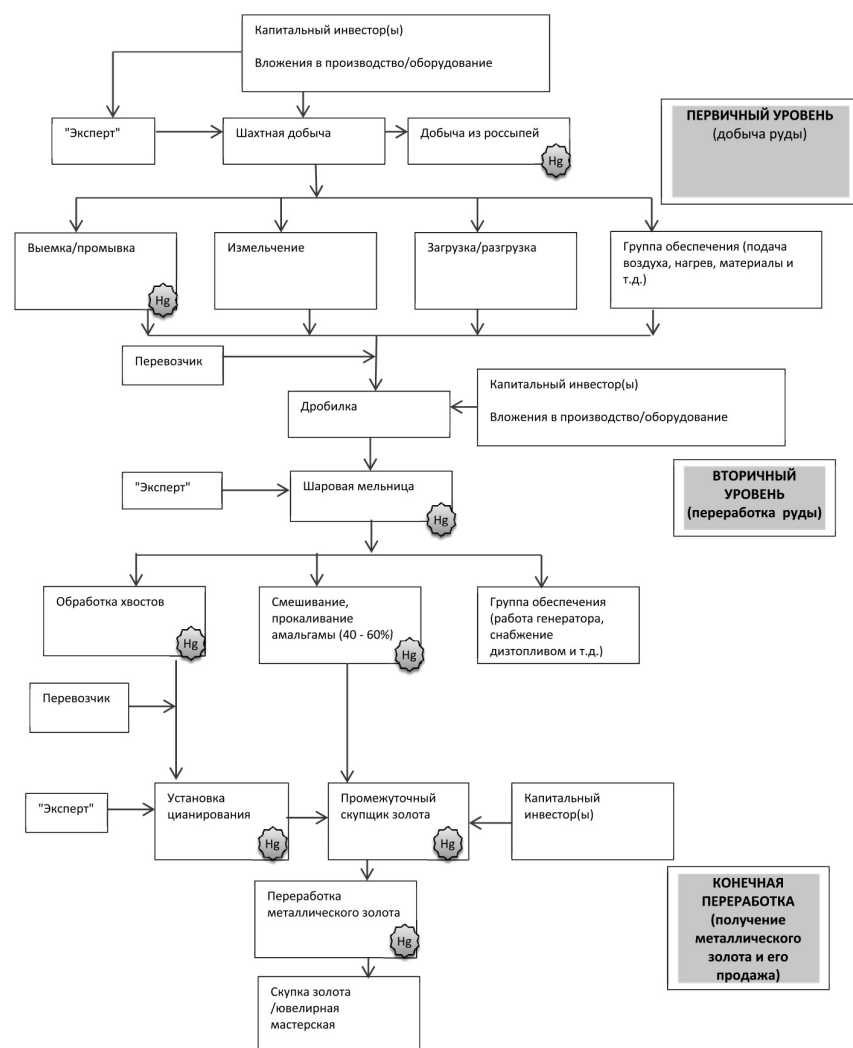
Ртуть применяется на многих стадиях в различных процессах, которые включает в себя АМДЗ, но большинство людей, которые работают со ртутью или удаляют ее в этих процессах, имеют лишь минимальное представление (или

²⁵⁵ UNEP (2013) UNEP Global Mercury Assessment 2013, p.ii

не имеют вообще никакого представления) о ее воздействии на здоровье человека или же о возможном загрязнении окружающей среды. В общих чертах, процессы АМДЗ можно разделить на первичную, вторичную и конечную переработку – и на всех этих этапах может применяться ртуть.

Первичная переработка связана главным образом с первичной добычей золотоносной породы в подземных шахтах или с промывкой золотоносной породы рассыпных месторождений (на берегу реки или посреди водоема); грубым измельчением породы; и доставкой породы на перерабатывающее предприятие (вторичный уровень). В случае некоторых рассыпных месторождений у старате-

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА В АМДЗ



лей вообще нет необходимости применять ртуть, поскольку они могут без труда отделить золотой песок и самородки.

В то же время, на некоторых других рассыпных месторождениях, где концентрации золота не столь высоки, старатели добывают породу со дна рек и промывают ее в мочных желобах со ртутью. В конечном результате они получают продукт с содержанием золота порядка 20-60 процентов.

Вторичный уровень переработки связан главным образом с обработкой золотоносной породы и золота. Это включает транспортировку породы с места добычи на дробилку для измельчения или же непосредственно на перерабатывающее предприятие; обработку химическими реагентами; водоснабжение и отвод стоков; обращение с хвостами и их транспортировку; энергоснабжение и прокаливание амальгамы для получения продукта с содержанием золота 20-60 процентов (в некоторых местах – до 80 процентов). В большинстве случаев при переработке жильных или скальных пород извлечение золота происходит в шаровых мельницах или в установках для цианидного выщелачивания. В зависимости от породы в каждую шаровую мельницу добавляют от 100 до 500 г ртути. Перерабатывающие предприятия потребляют довольно много воды и во многих местах они подрывают сельское хозяйство или рыбоводство, оставляя без воды сельскохозяйственные земли, рыбоводные пруды и даже реки.

Конечная переработка связана с получением чистого металлического золота в виде благородного металла чистотой 99,99%. При этом применяют царскую водку и буру, получая в качестве побочного продукта еще и серебро. Результатом этой стадии является конечная продажа золота на местном уровне в пункты приема или в ювелирные мастерские, или же индивидуальным скупщикам, а также заброшенные загрязненные ртутью участки. Деятельность на этой стадии включает пробирный анализ, прокаливание амальгамы, обработку химическими реагентами, изготовление слитков золота и серебра, финансовые операции.

Бедность, преступность и АМДЗ

Важно с самого начала осознавать, что подавляющее большинство участников АМДЗ живут в условиях маргинализации и бедности, и они стремятся обеспечить себя и свои семьи средствами к существованию. Многие из них проживают в отдаленных районах с минимальными или вовсе отсутствующими возможностями для альтернативной занятости, не имея доступа или же имея лишь ограниченный доступ к образованию или медицинской помощи. Для работающих на низовом уровне АМДЗ это означает работу в изолированных, неконтролируемых и опасных условиях, часто за гроши – многие старатели отбывают долги перед теми, кто находится на более высоких уровнях иерархии золотодобычи, имеют доступ к капиталам и инвестируют в этот бизнес.

Золотодобыча обычно развивается циклично, проходя стадии бума и спада, с открытием новых месторождений золота, потенциально масштабной ми-

грацией старателей, интенсивной добычей и экологическим ущербом, включая долговременное ртутное загрязнение. Когда связанный с золотодобычей экономический бум заканчивается, часто наблюдается экономический спад, сопровождающийся деградацией окружающей среды и минимальными экономическими возможностями. А тем временем золотая лихорадка перемещается на новые месторождения и этот процесс повторяется снова.

Даже сама по себе золотодобыча часто производится нелегально, по меньшей мере частично, и она часто связана с организованной преступностью и с деятельностью преступных сетей, которые также вовлечены в торговлю наркотиками и проституцию. В результате, нормальные стандарты производственной безопасности и охраны труда соблюдаются нечасто, а сплошь и рядом встречаются ситуации, которые в нормальных условиях считаются недопустимыми, такие как детский труд и кабальная финансовая зависимость. Охваченные золотой лихорадкой АМДЗ местные сообщества часто сталкиваются с негативными социальными последствиями, такими как всплеск проституции (включая детскую проституцию), конфликты и насилие, рост алкоголизма и наркомании.

В попытке выработать решения для применения ртути в АМДЗ, политические меры должны осознавать роль бедности и отсутствия доступных возможностей у многих людей, которые занимаются этой деятельностью. Столкнувшись с выбором между воздействием токсичной ртути, которое вызовет ухудшение здоровья в долгосрочной перспективе или с невозможностью накормить семью сегодня, многие выбирают первый вариант. Для сокращения негативных воздействий АМДЗ на здоровье человека и на окружающую среду необходимо решать одновременно несколько задач, включая развитие экономических альтернатив, ограничение применения ртути в АМДЗ и защиту местных жителей от преступных структур, вовлеченных в АМДЗ.

Расширение АМДЗ усиливает спрос на ртуть

Когда цены на золото растут, одновременно увеличивается спрос на золото и инвестиции в АМДЗ. Цена на ртуть также может расти из-за высокого спроса на золото, но она зависит еще и от предложения ртути на местном и глобальном уровнях. Если спрос на ртуть высокий, а ее предложение низкое (из-за накопления запасов, запретов или законодательных ограничений), то цены на ртуть растут и наоборот. В недавнем прошлом продаваемая в районах АМДЗ элементарная ртуть имела чистоту 99,99% и поступала преимущественно из США, Германии, Испании и Китая.

После недавних запретов на экспорт ртути из США и ЕС, и закрытия ртутных шахт в Испании, сейчас не совсем понятно, кто относится к основным поставщикам ртути для сектора АМДЗ. В то же время, в соответствии с базой данных ООН Comtrade, крупнейшими экспортерами ртути в страны со значительным уровнем развития сектора АМДЗ стали Сингапур и Гонконг. В этой базе данных фиксируется информация об импорте и экспорте ртути, включая

страны-поставщики и страны назначения. Любопытно отметить, что эта база данных также указывает на Японию как на значительного поставщика ртути в страны, где проводится АМДЗ. Еще одним значительным глобальным экспортером ртути является Кыргызстан, обладающий большими запасами ртути на месторождении Хайдаркан. Это последнее известное месторождение в мире, где производится добыча первичной ртути за пределами Китая (который, похоже, является нетто-импортером ртути) и такие международные органы как ООН ведут переговоры с Кыргызстаном о сокращении объемов производства.²⁵⁶ В международной торговле ртутью может быть сложно разобраться, поскольку ртуть могут продавать и покупать множество раз прежде чем она достигнет точки конечного назначения, и это может скрывать истинное происхождение поставок, некоторые из которых могут быть незаконными.

На местном уровне, в районах АМДЗ ртуть продается свободно различными порциями (по 100 г. в небольших пластиковых пакетах, по 500 г. в небольших бутылках или по 34,5 кг во флягах). Кроме того, в большинстве случаев ртутью торгуют нелегально, тайно и ее привозят скупщики золота или финансисты, для которых ртуть – это часть их рабочих активов.

По оценкам ЮНЕП малотоннажную золотодобычу практикуют в 77 странах и во всем мире в нее непосредственно вовлечено около 20 миллионов человек, а еще 85 – 90 млн. человек опосредованно от нее зависят, причем 20-30 процентов из них – это женщины и дети.²⁵⁷ На глобальном уровне, на долю малотоннажной добычи приходится от 20 до 30 процентов от всего добываемого золота – примерно от 500 до 800 метрических тонн золота в год. Общий объем промышленной добычи золота в 2009 г. сократился и добыча перемещается в страны Африки и Центральной Азии, где доминирует практика артельной и малотоннажной добычи.²⁵⁸ Из-за недостаточного потенциала и неблагоприятного инвестиционного климата в прошлом эти регионы менее изучены или не столь интенсивно эксплуатировались.²⁵⁹ Кроме того, известные крупные месторождения золота уже относительно истощены. Большинство остающихся месторождений золота сейчас разбросаны по удаленным уголкам планеты, они находятся на территориях коренных народов, национальных парков и/или охраняемых лесов, в результате чего добыча проводится на небольшой глубине.²⁶⁰

Опустошение этих территорий для добычи золота добавляет дополнительный пласт воздействия на окружающую среду от АМДЗ, поскольку добыча золота прямо связана с вырубкой лесов, разрушением мест обитания и сокращением биоразнообразия. Существуют также очевидные проблемы экологической

²⁵⁶ UNEP/UNITAR (2009) Khaidarkan Mercury: Addressing Primary Mercury Mining in Kyrgyzstan.

²⁵⁷ UNEP, 2013. Global Mercury Assessment.

²⁵⁸ UNEP, 2011. Environment for Development Perspectives: Mercury Use in ASGM.

²⁵⁹ Financial Times, 12 November 2010. World Economy: In Gold they Rush.

²⁶⁰ Larmer, 2009. The Real Price of Gold. National Geography.

справедливости, поскольку усиливаются конфликты с коренными народами, пытающимися защитить земли своего традиционного проживания от золото-добытчиков.

Наблюдается сдвиг от крупных добывающих компаний к средним и перемещение деятельности в наименее изученные или наименее интенсивно эксплуатируемые в прошлом регионы, где добыча требует меньших затрат (с более дешевой рабочей силой), а экологические и социальные затраты не всегда принимаются во внимание. Именно в таких ситуациях и возникают чаще всего горячие точки АМДЗ.²⁶¹

ПРОИЗВОДСТВО ЗОЛОТА В АМДЗ

Такая добыча часто имеет незаконный или нерегулируемый характер, а старатели – это обычно бедные люди, которые часто имеют минимальное представление об опасности воздействия ртути (или же вообще не имеют об этом никакого представления).²⁶² (ЮНЕП, 2008. Использование ртути в артельной и малотоннажной добыче золота. Кампания ЮНЕП по повышению информированности). В некоторых странах на долю артельной и малотоннажной добычи золота приходится от 8 до 75 процентов общенациональной золотодобычи. На Филиппинах, например, на долю индивидуальных старателей и артелей приходится 75 процентов всей добычи золота в стране (ЮНЕП 2008 (в цитируемой выше работе)). В большинстве стран производство золота в секторе АМДЗ не регистрируется и не определяется. На Филиппинах произведенное на участках АМДЗ золото должно продаваться в Центральный банк, а в Эфиопии его должны продавать Национальному банку Эфиопии. Кроме того, в Эфиопии, если старатели организуются в кооперативы, то Национальный банк закупает у них золото по цене на 5 процентов выше цены на мировом рынке.

Экспозиция по ртути в АМДЗ

По расчетам, для целей артельной и малотоннажной добычи золота ежегодно расходуется от 650 до 1000 метрических тонн ртути. Некоторая часть этой ртути непосредственно попадает в атмосферу, особенно если ртуть хранят в непригодных условиях или не собирают при выделении из амальгамы. Остальные потери ртути связаны с разливами, неосторожным обращением и т.д., а в конечном итоге ртуть загрязняет почву или же прямо попадает в водоемы, поступая, таким образом, в пищевые цепи. Ртуть из загрязненных почв может вымываться и попадает в воду. В результате всего

этого в районах артельной и малотоннажной добычи золота происходит широкомасштабное загрязнение экосистем метилртутью. Присутствующая в загрязненных почвах и воде элементарная ртуть может испаряться и попадает в атмосферу, внося свой вклад в глобальное ртутное загрязнение атмосферы и приводя к загрязнению пищевых цепей (т.е. рыбы и риса).^{263 264} У многих жителей, проживающих в районах АМДЗ, наблюдаются повышенные уровни ртути в крови, волосах, моче и грудном молоке из-за того, что ртуть уже попала в пищевые цепи.²⁶⁵

По данным медицинских исследований были установлены повышенные уровни ртути в волосах, крови и моче многих старателей и местных жителей в районах расположения горячих точек АМДЗ.²⁶⁶ У некоторых старателей уровни экспозиции более чем в 50 раз превышали предельно допустимые показатели, установленные Всемирной организацией здравоохранения для населения. На одном участке золотодобычи почти у половины старателей наблюдался неконтролируемый тремор – типичный симптом ртутного поражения центральной нервной системы. Семьи старателей часто проживают неподалеку от мест, где нагревают амальгаму. Кроме того старатели приносят домой ртуть в своей загрязненной одежде. В результате этого члены семей старателей также часто подвергаются воздействию ртути.²⁶⁷ По имеющимся данным, в Индонезии (а скорее всего и в других странах) работники системы здравоохранения мало осведомлены о ртутном отравлении и они могут принять тремор и другие признаки отравления ртутью за симптомы малярии или лихорадки денге.²⁶⁸

На ртутное загрязнение участков малотоннажной добычи золота часто не обращают внимания, поскольку они часто располагаются в отдаленных местах и не привлекают внимания общественности. Но даже если имеется желание контролировать такие объекты, это может оказаться нелегким делом из-за отсутствия мобильного оборудования или местных экологических лабораторий. В то же время, загрязненные ртутью участки и оставшиеся от золотой лихорадки городах-призраках требуют к себе серьезного внимания, поскольку с них ртуть испаряется в атмосферу, загрязняет грунтовые воды и поверхностные водные объекты, а также создает угрозу устойчивости биоразнообразия и экологических услуг. Загрязненные ртутью участки после АМДЗ трудно и дорого очищать, они создают экологические проблемы, которые могут существовать многие десятилетия.

²⁶³ BaliFokus, 2013. Mercury Hotspots in Indonesia. ASGM sites: Poboya and Sekotong in Indonesia IPEN Mercury-Free Campaign Report

²⁶⁴ Krisnayanti, et.al. 2012. Environmental Impact Assessment. Illegal/Informal Gold Mining in Lombok. GIZ.

²⁶⁵ Ibid.

²⁶⁶ Ibid.

²⁶⁷ Ibid.

²⁶⁸ WHO, 2012. Exposure to Mercury: a Major Public Health Concern.

²⁶¹ Financial Times, 2010, (в цитируемой выше работе).

²⁶² Evers, D.C., et.al. 2013. Global mercury hotspots: New evidence reveals mercury contamination regularly exceeds health advisory levels in humans and fish worldwide. Biodiversity Research Institute. Gorham, Maine. IPEN. Göteborg, Sweden. BRI-IPEN Report 2013-01a. 20 pages.

ЗАГРЯЗНЕННЫЙ 'ЭКО-ПАРК' В МИНАМАТЕ

Как показывают уроки трагедии Минаматы, нам не следует ждать 20 лет, чтобы заняться разрешением проблем загрязненных участков, поскольку стоимость бездействия со временем только увеличивается.

В Минамате (Япония) огромная свалка ртутных отходов производства ацетальдегида корпорации Chisso по-прежнему занимает большую территорию на берегу залива, примыкающую к городу.

Корпорация Chisso и правительство договорились обустроить загрязненный участок, создав на этом месте 'эко-парк', пытаясь ограничить и локализовать ртутное загрязнение. Этот участок выглядит как приятный местный ландшафтный парк, засаженный травой и растительностью. Но почти сразу под поверхностью земли находятся тысячи кубометров загрязненных ртутью отходов. Благоустроенная территория служит своего рода «покрытием» над свалкой отходов, тогда как подземные конструкции из больших стальных труб выполняют роль «стен», удерживающих отходы. Их срок службы невелик, после чего утечка ртутного загрязнения снова возобновится. Подход такого типа непрактичен или неосуществим для участков АМДЗ и представляет собой дорогостоящую временную меру.

Не существует простого и быстрого способа устранить или свести к минимуму выбросы ртути, связанные с малотоннажной добычей золота. Возможные решения часто зависят от региона, территории или даже от участка, на котором располагается промысел. Многие страны пытались запретить такую практику законодательно, но это обычно лишь приводит к возникновению незаконной золотодобычи. Есть сообщения о том, что в одной стране, где запретили проводить нагревание амальгамы для извлечения золота на открытом воздухе, некоторые старатели делали это у себя дома, подвергая свои семьи опасному воздействию паров ртути. На Калимантане (Индонезия) в 2007 г. многие нагревали амальгаму в жилых помещениях или в мастерских, не имеющих надежной вентиляции.

Ситуацию исправило вмешательство Глобального проекта ЮНИДО по ртути, который помог в установке вытяжек.²⁶⁹ По данным исследований на местах Организации промышленного развития ООН стоимость эффективной реторты может не превышать 3,20 доллара. Такие реторты могут улавливать более 95 процентов паров ртути, позволяя ее использовать еще 4-5 раз пока ртуть окончательно не истощится. К сожалению, из-за относительной дешевизны элементарной ртути, низкой информированности об опасности паров ртути и недостаточной информации о возможностях применения реторт, они

используются лишь единичными старателями.²⁷⁰ В рамках одного пилотного проекта в Перу, в мастерских внедрили реторты и вытяжки, что дало неплохие результаты. В то же время, на золотых рынках Центрального Калимантана, где практически во всех мастерских установлено оборудование такого же типа, концентрации ртути в районе рынков были довольно высокими, более 45.000 нанограмм/м³.²⁷¹

Что говорит соглашение по ртути об АМДЗ?

Соглашение по ртути вносит важный вклад в потенциальное сокращение выбросов ртути в малотоннажной добыче золота. Оно контролирует некоторые аспекты поставок и торговли ртутью, которые могут привести к повышению цены на ртуть и к снижению доступности элементарной ртути для старателей. Запрет на применение первичной ртути и ртути от закрытия хлорно-щелочных предприятий со ртутными электролизерами выводит из цепи поставок значительные объемы ртути. В то же время, остается немало других источников, из которых ртуть получить можно (такие как вторичная переработка металлов и промышленные системы газоочистки) и которые могут законно продавать ртуть для целей АМДЗ (в соглашении по ртути это определяется как «разрешенное применение»).

Ограничение предложения и повышение цены на ртуть будет способствовать отказу от неэффективной практики золотодобычи, такой как амальгамация необогащенной руды. С другой стороны, для старателей станут гораздо более привлекательными другие технологии извлечения золота, которые требуют меньше ртути или вообще обходятся без нее. Если правительство устанавливает, что в стране имеется значительный уровень АМДЗ, то в соответствии со Статьей 7 соглашения по ртути ему необходимо подготовить национальный план действий (НПД) для разрешения проблемы и сокращения применения ртути в АМДЗ (см. ниже).

НПД должны включать стратегии для предотвращения направления в сектор АМДЗ зарубежных и внутренних поставок ртути, предусматривая, таким образом, механизм для ограничения предложения ртути, которая не контролируется положениям соглашения о первичной ртути или о ртути из закрываемых предприятий по производству хлора и щелочи. НПД могут также помочь в привлечении ресурсов для предоставления занятым в АМДЗ и местным жителям более качественных услуг и улучшения подготовки, продвигая применение менее загрязняющих и более устойчивых процессов. Они могут способствовать оказанию помощи местным органам власти в районах добычи, в особенности для улучшения подготовки медиков в области выявления связанных со ртутью заболеваний, а также для улучшения местных систем здравоохранения.

²⁶⁹ U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), 2012. Action Levels for Elemental Mercury Spills.

²⁷⁰ Частное сообщение лидера одной из индонезийских НПО.

²⁷¹ IPEN, 2013. The New Mercury Treaty: 3 Things That Need to Happen Now.

НПД могут помочь в создании возможностей для получения финансовой поддержки группами старателей, которые хотят организовать кооперативы для применения безртутных или менее загрязняющих технологий добычи. Долгосрочной целью должен оставаться окончательный отказ от применения элементарной ртути в практике золотодобычи. В то же время, достижение этой цели необходимо увязывать с успехом в осуществлении других программ сокращения бедности, а в некоторых случаях может потребоваться обеспечить для перемещенных старателей и их семей доступ к дополнительным источникам средств к существованию.

Статья 7 Артельная и малотоннажная добыча золота (АМДЗ)

Целью является «принятие мер для сокращения и, где это возможно, прекращения использования ртути и ее соединений и выделения ртути в окружающую среду от такой добычи и переработки.» АМДЗ определяется как «добыча и переработка, в которой для извлечения золота из руды используется амальгамирование ртутью.»

Это распространяется на страны, которые определяют, что АМДЗ является «более чем незначительной.»

В рамках соглашения АМДЗ является разрешенным видом применения, что позволяет торговлю ртутью для целей АМДЗ без каких-либо конкретных ограничений для импорта – и по объемам, и по временным рамкам. Примечание: в некоторых странах (или регионах стран), таких как Индонезия, Малайзия и Филиппины, применение ртути для АМДЗ и для других видов добычи уже запрещено. Этим и другим странам, которые уже запретили применение ртути в АМДЗ и в другой добыче, следует усилить свои обязательства, запретив также и торговлю ртутью для этих целей.

В соответствии с положениями по торговле (Статья 3) ртуть первичной добычи и ртуть из закрываемых предприятий по производству хлора и щелочи не может использоваться для целей АМДЗ после вступления соглашения в силу. Меры мониторинга и участие общественности могут помочь в обеспечении выполнения этого положения.

Если страна уведомляет Секретариат, что на нее распространяется Статья 7 (указав, что эта деятельность является «более чем незначительной»), то ей потребуется разработать национальный план действий и представить его в Секретариат через три года после вступления соглашения в силу, и пересматривать его каждые три года.

Требования к плану включают наличие национальной цели и целевого показателя сокращения, меры для устранения следующих наиболее опасных видов практики: амальгамация необогащенной руды; обжиг амальгамы или переработанной амальгамы на открытом воздухе; обжиг амальгамы в живых районах; цианидное выщелачивание отложений, руды или шлама, куда была добавлена ртуть без пред-

варительного удаления ртути. Странам следует работать над установлением конечных сроков или целевых показателей сокращения в своих национальных целях.

Другие компоненты плана включают меры для содействия упорядочению или регулированию АМДЗ; оценки исходного объема применения ртути для этой практики; стратегии для продвижения сокращения выбросов и выделения ртути, а также сокращения экспозиции по ртути; стратегии для регулирования торговли и предотвращения перенаправления ртути в сектор АМДЗ; стратегии для вовлечения заинтересованных сторон в реализацию и постоянную разработку национального плана действий; стратегии в области здравоохранения по воздействию ртути на старателей и местных жителей, включая сбор медицинских данных, подготовку медиков и повышение уровня информированности при помощи медицинских учреждений; стратегии для предотвращения воздействия используемой в АМДЗ ртути на уязвимые группы населения, особенно на детей и женщин детородного возраста и в первую очередь беременных женщин; стратегии для предоставления информации вовлеченным в АМДЗ старателям и подверженным воздействию местным жителям; и график реализации национального плана действий. Примечание: хотя в тексте соглашения не упоминается очистка загрязненных ртутью объектов, предлагаемый план действий может включать этот важный компонент разрешения проблем ртутного загрязнения.

Факультативные меры включают «применение существующих механизмов обмена информацией для распространения знаний, образцов наиболее экологичной практики и альтернативных технологий, являющихся экологически, технически, социально и экономически жизнеспособными.»

Хотя применение ртути в АМДЗ разрешено, в Статье 7 сроков для вывода из оборота не предусматривается. Кроме того, на АМДЗ не распространяется Статья 5 (процессы с добавлением ртути). В то же время, страны могут устанавливать сроки для вывода из оборота в своих национальных планах действий и разрешать связанные с АМДЗ проблемы в соответствии с другими статьями, как это описывается ниже.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПЛАНОВ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ СОКРАЩЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ РТУТИ В АМДЗ

Параграф 1f Приложения С по национальным планам действий для АМДЗ указывает, что от стран требуется включать в свои НПД разделы по «стратегиям для регулирования торговли и предотвращения перенаправления ртути и ее соединений из иностранных и внутренних источников для применения в артельной и малотоннажной добыче и переработке золота.»

НПО могут использовать соглашение по ртути для проведения кампаний по применению ртути в секторе АМДЗ

Определение масштабов АМДЗ

Основная возможность для НПО здесь – это продемонстрировать, что АМДЗ происходит на «значительном» уровне. Это критически важно, поскольку «пороговым показателем» соглашения по ртути для проведения мер в связи с АМДЗ является признание страной «более чем незначительных» масштабов АМДЗ на своей территории. К сожалению, в соглашении по ртути «значительный» уровень не определяется объемом производства золота, подверженными воздействию площадями, объемом потребления ртути, количеством занятых добычей старателей или другими количественными показателями. Но несмотря на это, НПО могут и должны доводить до сведения своих правительств, что масштабы деятельности в секторе АМДЗ являются значительными, опираясь на данные, фото/видео материалы, результаты конкретных исследований и свидетельства очевидцев.

Оперативную оценку масштабов АМДЗ можно провести при помощи статистических данных об импорте и торговле ртутью в стране, которые можно найти в выпусках новостей, отчетах, в публикациях и результатах наблюдений. Ниже приводится ряд индикаторов, указывающих на значительные масштабы деятельности в секторе АМДЗ:

- Статистические данные по экспорту и импорту ртути. Если ваша страна импортирует более 5 метрических тонн ртути в год (импортно-экспортный код HS 280540) и в стране нет предприятий по производству хлора и щелочи или ПВХ, то такой объем может указывать на наличие АМДЗ.
- Деятельность в секторе АМДЗ на более чем одном участке в регионе – расположение таких участков можно установить по сводкам новостей, по результатам интервью и наблюдений и т.д.
- В секторе АМДЗ одновременно занято более 1.000 человек – старателей и рабочих.
- Используются большие объемы ртути и ртуть продается свободно.
- Широко распространенное загрязнение окружающей среды и экологический ущерб.
- Сведения от медиков или местных жителей о воздействии используемой в АМДЗ ртути на здоровье женщин, детей и других групп населения.
- «Новые» заболевания, установленные в некоторых районах АМДЗ.
- Более одного погибшего в секторе АМДЗ в год; усиление конфликтов или напряженности в районе в течение более чем одного года.

В некоторых случаях АМДЗ может осуществляться в отдельных местах полностью или частично нелегально и у правительства не всегда будут точные сведения о масштабах такой деятельности. В то же время, НПО часто имеют доступ к информации о ситуации «на местах» благодаря своим сетям, которые могут дать более точную информацию о масштабах АМДЗ в отдельном регионе или в стране. Если НПО могут работать в сотрудничестве с правительственными агентствами для фиксации масштабов АМДЗ, то государственным структурам будет сложнее утверждать, что у них нет данных, указывающих на «более чем незначительные» масштабы деятельности в секторе АМДЗ.

Отбор проб компонентов окружающей среды и биомаркеров для определения ртути

НПО могут также проводить отбор проб для определения ртути, чтобы показать правительственным структурам и общественности, что АМДЗ вносит свой вклад в ртутное загрязнение на определенной территории. Отбор проб можно производить различными методами в зависимости от тех аспектов АМДЗ, которые хочет осветить НПО.

Отбор проб почв или донных отложений (в ручьях или реках) может подтвердить, что происходит загрязнение окружающей среды ртутью из-за АМДЗ и показать правительству, что такие воздействия являются «значительными». Отбор проб для определения выбросов ртути на участках АМДЗ, особенно на местах выполнения операций переработки (вторичный уровень), включая промывные желоба, шаровые мельницы и/или установки для цианидного выщелачивания, покажет уровни ртути в воздухе (на открытом воздухе и в помещениях) и подтвердит наличие воздушного маршрута ртутной экспозиции. Если национальных стандартов не имеется, то важно использовать общепринятые международные экологические стандарты. Например, в случае стандартов для уровня ртути в воздухе в помещениях обычно можно использовать в качестве эталона стандарт ВОЗ или стандарт Министерства здравоохранения США в 1.000 нанограммов/м³. ВОЗ также готовит информационные бюллетени и руководящие указания для общественности и для принимающих решения лиц по воздействию ртути на здоровье человека.²⁷²

Мониторинг также можно проводить с отбором проб биомаркеров (таких как человеческие волосы, моча, кровь, ногти) и продуктов питания (таких как рыба и рис), чтобы показать, что ртуть от АМДЗ попадает в местные пищевые цепи и воздействует на здоровье людей. Стандарты ВОЗ для безопасных уровней ртути в пробах биомаркеров широко применяются в качестве эталонных.

Впоследствии эту информацию можно использовать, чтобы продемонстрировать правительственным структурам наличие значительного уровня АМДЗ, если они этого еще не признали. Даже если правительство признает наличие

²⁷² <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/>

значительно сектора АМДЗ, то такого рода информация незаменима для повышения уровня информированности общественности и для повышения общественной значимости проблемы в СМИ. Данные экологического и медицинского мониторинга могут также использоваться в национальном плане действий, чтобы установить исходные показатели для целей устранения и вывода из оборота ртути, для оценки воздействия АМДЗ на местное население и для определения горячих точек в стране.

В недавнем совместном проекте IPEN и Института исследования биоразнообразия биомониторинг применяли для выявления воздействия применяемой в АМДЗ ртути на здоровье человека. Исследовали уровни ртути в волосах занятых в АМДЗ старателей в Танзании и в Индонезии. На двух участках в Танзании (Матундаси и Маконголоси), две трети проб волос показали превышение стандарта Агентства по охране окружающей среды США для ртути в 1 часть на миллион (ч.н.м.) причем у большинства старателей эти уровни превышали стандарт в 2-3 раза. В случае проб, которые отбирали у занятых в АМДЗ старателей в Индонезии (участки Секонтонг и Побоя), получили аналогичные результаты для 19 из 20 обследованных. Результаты такого рода можно использовать для демонстрации правительственным структурам и СМИ масштабов и воздействий АМДЗ.

Мониторинг международной торговли ртутью

Как уже отмечали ранее, критически важно проводить мониторинг импорта ртути в страну при помощи таможенных импортно-экспортных кодов. Код ртути – HS 280540. Если доступ к данным об импорте в страну затруднен, то можно обратиться к онлайн-базе данных ООН по мировой торговле, известной как Comtrade (<http://comtrade.un.org/>).

Международную торговлю ртутью исключительно трудно контролировать

Мониторинг международной торговли ртутью по импортным кодам дает некоторую информацию о масштабах импорта ртути в страну. В то же время, контрабандный ввоз ртути и слабый контроль на границах могут привести к гораздо более высокому уровню поступления ртути в страну чем на то указывают официальные внутренние отчеты. Именно поэтому очень важно сравнивать внутренние статистические данные по импорту ртути с глобальной статистикой по экспорту, в которой страна указывается в качестве получателя.

Правительство Индонезии недавно заявило, что отслеживание импорта ртути в страну стало невозможным из-за контрабандного ввоза, протяженной береговой линии и высокого спроса на ртуть в секторе АМДЗ. Международные данные указывают, что в Индонезию ввозят в сотни раз больше ртути чем на то указывают отчеты индонезийских портовых таможенных чиновников.

КОНТРАБАНДНЫЙ ВВОЗ РТУТИ В ИНДОНЕЗИЮ

Как заявил Расио Ридхо Сани, заместитель министра охраны окружающей среды по опасным веществам, «я уверен, что имеется огромный незаконный импорт, но я не знаю насколько огромный.»

Как заметил г-н Расио, он не может объяснить данные правительства Сингапура по экспорту, указывающие на законную продажу в Индонезию 291 метрической тонны (или более 640.000 фунтов) ртути в 2012 г., при том, что он лично подписывал запросы на импорт ртути. В общей сложности эти запросы предусматривали импорт менее одной метрической тонны ртути из всех источников в 2012 г.

Из тех 368 метрических тонн ртути, которые экспортировали в Индонезию в 2012 г., большая часть – 291 тонна – вывозилась из доков Сингапура, который является соседом Индонезии и одним из крупнейших реэкспортеров ртути. В том году, по статистическим данным ООН, Сингапур в общей сложности экспортировал 478 метрических тонн ртути.

Как добавил г-н Расио, «Если мы сможем ограничить незаконное поступление ртути в Индонезию, то ее цена вырастет. А когда цена увеличится, золотодобытчики будут искать альтернативы, такие как цианиды или буро, которые также токсичны, но создают гораздо меньшую опасность для здоровья человека и для окружающей среды на местном и глобальном уровнях.

Источник: The New York Times, «Mercury Trade Eludes International Controls»

Автор: Джо Кохрейн, опубликовано 2 января 2014 г.

Мониторинг внутреннего предложения (запасов)

Если в вашей стране имеются предприятия по производству хлора и щелочи со ртутными электролизерами или же производится добыча первичной ртути, то НПО могут проводить мониторинг этих источников ртути, чтобы обеспечить, что эта ртуть не попадает в сектор АМДЗ. Предприятия по производству хлора и щелочи по всему миру переходят на безртутные технологии, но все еще сохраняется значительное количество предприятий, использующих старый ртутный процесс. Когда такие предприятия закрывают или переводят на безртутные технологии, то остаются запасы ртути, которые могут достигать нескольких сот метрических тонн или более на одно предприятие, в зависимости от того, поддерживает ли предприятие большие запасы для восполнения потерь ртути в процессе нормальной эксплуатации. Правительства стран-сторон соглашения по ртути обязаны предотвращать продажу такой ртути и ее попадание в оборот, они должны направлять эту ртуть на долговременное хранение

или же удалять ее экологически безопасным образом в соответствии с требованиями соглашения. НПО следует проводить тщательный мониторинг закрытия таких предприятий и обеспечивать, что вся такая ртуть учитывается и что с ней обращаются в соответствии с требованиями соглашения.

См. более подробную информацию по вопросам предложения ртути и торговли ртутью в разделе 7 данного буклета.

Разработка базы данных загрязненных ртутью участков АМДЗ для НПО

Национальные планы действий (НПД) должны разрабатывать правительства, которые устанавливают, что АМДЗ в стране производит на «более чем незначительном уровне». Так, хотя в соответствии с соглашением по ртути очистка загрязненных ртутью участков является добровольной мерой, рекультивация загрязненных является одним из требований к НПД. Соответственно, если достигнут пороговый уровень, требующий подготовки НПД, то НПО могут проводить кампании за включение требования очистки загрязненных участков в качестве одной из составных частей плана. Очистка таких загрязненных участков позволит вывести из оборота больше ртути, которая не вернется в цепи поставок и будет направляться на долгосрочное хранение или будет удаляться экологически безопасным образом.

НПО могут также поддерживать необходимость создания реестра выбросов ртути в качестве источника исходных данных для разработки отраслевых НПД, которые впоследствии можно будет интегрировать в Национальный план действий. Такой реестр выбросов ртути может работать отдельно или же в связке с национальным реестром выброса и переноса загрязнителей (РВПЗ), который охватывает более широкий круг загрязнителей. Реестр такого типа может помочь в оценке масштаба проблем ртутного загрязнения в стране и в установлении их причин.

Поддержка создания потенциала для временного хранения, долгосрочного хранения и удаления ртути

Независимо от того, проводите ли вы кампании за прекращение применения ртути в АМДЗ, за очистку загрязненных участков или же за недопущение возвращения в оборот ртути из выводящихся из эксплуатации предприятий по производству хлора и щелочи, важно установить диалог с правительственными структурами относительно адекватности мощностей для хранения и удаления ртути в вашей стране.

В соответствии с соглашением, временные хранилища ртути определяются как хранилища для товарной элементарной ртути, которая может использоваться в процессах и продуктах, определенных соглашением как «разрешенные», включая применение в секторе АМДЗ. Конференция Сторон (КС) выработает дальнейшие указания относительно критериев для временных хранилищ ртути.

Далее, долгосрочные хранилища для ртути определяются соглашением как мощности для долгосрочного удаления ртути и ртутьсодержащих отходов, причем предусматриваются только два возможных варианта – наземные и подземные хранилища. Из-за жестких критериев соглашения не каждая страна сможет создать свое собственное хранилище для долгосрочного хранения ртути и в последние годы в качестве возможного решения обсуждали региональные долгосрочные хранилища.

В некоторых странах возникли проблемы с безопасным хранением ртути. В одном случае, после запрещения применения ртути в медицинских приборах (термометры и т.д.), в больнице хранили большие количества таких приборов в непригодном помещении, после чего выяснилось, что его просто украли, а ртуть скорее всего продали. Выведение ртути из оборота может быть эффективным только тогда, когда имеется защищенная и экологически безопасная инфраструктура для временного хранения и удаления ртути. Это должно стать приоритетной задачей для правительств перед вступлением соглашения в силу и НПО следует рекомендовать своим правительствам создавать такие мощностно-сти возможно быстрее.

Более подробная информация по рассмотрению вопросов хранения ртути и загрязненных ртутью участков в соглашении по ртути приводится в разделах 11.4 и 11 данного буклета, соответственно.

9.2 ПРЕДНАМЕРЕННОЕ ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРИМЕНЕНИЕ: ПРОИЗВОДСТВО ХЛОРА И ЩЕЛОЧИ, ПРОИЗВОДСТВО ВИНИЛХЛОРИДА И РТУТНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ

В соглашении по ртути рассматривается производство хлора и щелочи, производство мономера винилхлорида и другие производственные процессы с преднамеренным применением ртутных катализаторов (Статья 5: Производственные процессы, в которых используется ртуть или ее соединения). В соответствии со Статьей 5, некоторые виды преднамеренного применения должны выводиться из оборота, тогда как на другие накладываются ограничения, в том числе и на новые процессы. В этом разделе буклета подробно рассматриваются две отрасли с наиболее интенсивным ртутным загрязнением (производство хлора и щелочи, и производство мономера винилхлорида), а также приводится анализ положений соглашения, связанных с этими преднамеренными источниками.

9.3 РТУТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛОРА И ЩЕЛОЧИ

Предприятия по производству хлора и щелочи используют электролиз и вырабатывают газообразный хлор или другие соединения хлора, щелочь (каустическую соду или гидроксид натрия, а иногда также гидроксид калия) и газообразный водород. На некоторых, более старых предприятиях по-прежнему

применяется процесс электролиза со ртутным катодом, который сопровождается сильным загрязнением и приводит к выбросу значительных объемов ртути в окружающую среду.

На этих предприятиях используется процесс электролиза с пропусканием постоянного тока через раствор соли. Положительно заряженный электрод (анод) изготавливается из графита или из титана, а в качестве отрицательно заряженного электрода (катода) используется большой объем ртути (весом до нескольких сот тонн). При прохождении тока через электролит на аноде выделяется газообразный хлор, который откачивают и собирают. Одновременно с этим на катоде образуется амальгама натрия. Впоследствии, растворенный в амальгаме металлический натрий реагирует с водой с образованием газообразного водорода и раствора гидроксида натрия, которые удаляются для дальнейшего использования.

Электролиз со ртутным катодом был основным промышленным процессом для производства хлора и гидроксида натрия, начиная с 1890-х годов и вплоть до середины двадцатого столетия. Некоторые такие ртутные электролизеры по-прежнему эксплуатируются в различных странах мира, но в большинстве случаев им на смену пришли другие электролитические или иные процессы, в которых ртуть не используется. В таких альтернативных процессах используются так называемые диафрагменные или мембранные электролитические установки. Основной причиной вывода из эксплуатации ртутных электролизеров или перехода к безртутным технологиям стало давление со стороны органов регулирования, поскольку было установлено, что работа таких предприятий сопровождается значительными выбросами ртути в атмосферу, образованием загрязненных ртутью стоков и твердых отходов, а территории вокруг таких предприятий сильно загрязнены ртутью.²⁷³ Еще одной причиной замены технологий стало то, что диафрагменные и мембранные электролизеры эффективнее электролизеров со ртутным катодом.

Кроме того, гидроксид натрия, а возможно и соединения хлора, которые производятся с применением ртутных электролизеров, обычно загрязнены ртутью. Едкий натр используется для производства некоторых пищевых продуктов, таких как кукурузный сироп, и ртуть обнаруживается и в самом присутствующем на рынке кукурузном сиропе, и в продуктах, в которые его добавляют. По договоренности с правительством США американская хлорная промышленность добровольно согласилась снизить количество ртути в продаваемом едком натре до 1 процента или ниже.²⁷⁴

²⁷³ «Compliance with Chlor-Alkali Mercury Regulations, 1986-1989: Status Report,» Environment Canada, <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=E7E0E329-1&offset=4&toc=show>.

²⁷⁴ Dufault, R., LeBlanc, B., Schnoll, R., Cornett, C., Schweitzer, L., Wallinga, D., et al. (2009). Mercury from chlor-alkali plants: Measured concentrations in food product sugar. Environmental Health, 8, 2. «Study Finds High-Fructose Corn Syrup Contains Mercury,» Washington Post, January 28, 2009, <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/01/26/AR2009012601831.html>.

В «Глобальной оценке ртути в атмосфере» ЮНЕП («Global Atmospheric Mercury Assessment») глобальные выбросы ртути в атмосферу предприятиями по производству хлора и щелочи оцениваются в 60 метрических тонн. Но одновременно с этим в техническом информационном документе ЮНЕП к этой оценке указывается, что использующие ртутные электролизеры предприятия по производству хлора и щелочи в 2005 г. потребили 492 метрические тонны ртути. Указанное количество распределяется следующим образом:

Регион	Потребление ртути (метрических тонн)
Европейский Союз	175
Страны СНГ и другие европейские страны	105
Северная Америка	60
Страны Ближнего Востока	53
Южная Азия	36
Южная Америка	30
Другие учтенные страны	33
Всего	492

В случае предприятий по производству хлора и щелочи, годовое потребление ртути – это попросту объем потерь ртути на предприятии в течение года. Большая часть таких потерь ртути приходится на прямые выбросы в атмосферу – испарение ртути из-за образующегося в процессе электролиза тепла и выбросы в процессе регулярного технического обслуживания электролизеров, когда их приходится открывать. Некоторая часть потерянной таким образом ртути попадает в водоемы или оседает на территориях вокруг предприятия. Другая потерянная в процессе производства ртуть попадает на свалки или удаляется с другими отходами. Некоторая часть ртути попадает в производимую продукцию или связывается металлическим оборудованием предприятия. Кроме того, поскольку элементарная ртуть легко испаряется, большая часть потерянной ртути, которая оказывается в воде, в загрязненных почвах, на свалках и т.д., в конечном итоге испаряется и попадает в атмосферу.

Предприятия по производству хлора и щелочи традиционно отличались крайне плохим учетом потерь ртути и предоставлением соответствующей отчетности о среднегодовых выбросах ртути в атмосферу. И сами предприятия отрасли, и соответствующие органы регулирования признают, что до последнего времени у них было крайне мало информации об объемах и путях потерь ртути на предприятиях, использующих ртутные электролизеры.²⁷⁵ В то же время, в последние годы

²⁷⁵ John S. Kinsey, «Characterization of Mercury Emissions at a Chlor-Alkali Plant,» U.S. EPA, 2002.

некоторые правительства стали оказывать законодательное давление на предприятия по производству хлора и щелочи, требуя от них приступить к постепенному отказу от применения ртутных электролизеров, а в переходной период улучшить меры по предотвращению выбросов ртути в окружающую среду и предоставлять более адекватную отчетность о выбросах, которые все же наблюдаются. В некоторых странах такие предприятия уже предоставляют ежегодную отчетность о потреблении ртути.

ЗАГРЯЗНЕННЫЙ РТУТЬЮ ГРУНТ С ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ХЛОРА И ЩЕЛОЧИ

Исследователи провели анализ образцов загрязненных ртутью почв, отобранных на территории европейских предприятий, использующих для производства хлора и щелочи электролиз с ртутным катодом. Один образец почвы отобрали под цехом электролизеров и хранили примерно три года. Содержание ртути в этом образце составляло 569 частей на миллион (мг/кг). Другой образец отобрали в верхнем слое почвы неподалеку от предприятия – в нем было обнаружено содержание ртути в 295 частей на миллион (мг/кг).²⁷⁶

Авторы этого исследования отмечают, что элементарная ртуть обладает исключительно высоким сродством к органическим веществам и прочно соединяется с органическими веществами в почве. Но они также отмечают, что связанная с почвенной органикой ртуть тем не менее может испаряться и попадать в атмосферу, особенно при высокой температуре.

По имеющимся данным, количество действующих предприятий по производству хлора и щелочи в мире продолжает сокращаться с 2005 г., но довольно сложно найти данные обо всех все еще действующих предприятиях, использующих электролиз с ртутным катодом. В заявлении Европейской промышленной ассоциации, которое датируется апрелем 2010 г., отмечается, что в эксплуатации находится 39 предприятий по производству хлора и щелочи с применением ртутной технологии в четырнадцати европейских странах.²⁷⁷ В информационном бюллетене одного из ведущих североамериканских производителей хлора и щелочи, выпущенном в 2009 г., указывается, что примерно 13 процентов продукции (хлора и щелочи), выпускаемой в Северной Америке, приходится на долю предприятий, использующих ртутную технологию.²⁷⁸ В докладе Всемир-

ного хлорного конгресса (WCC), подготовленного для ЮНЕП, отмечается, что в 2007 г. в общей сложности 70 предприятий по производству хлора и щелочи ртутным методом действовали в США, Канаде, европейских странах, России, Индии, Бразилии, Аргентине и в Уругвае.²⁷⁹

Вполне возможно, что продолжают действовать и другие такие заводы в странах, которые не охватывались этим докладом Всемирного хлорного конгресса, например, в странах Ближнего Востока, в странах СНГ помимо России, и в некоторых странах Азии помимо Индии.

Что говорит соглашение по ртути о предприятиях по производству хлора и щелочи, использующих ртутные электролизеры?

В соглашении по ртути устанавливается график для вывода из эксплуатации всех предприятий по производству хлора и щелочи с ртутным процессом и требуется, чтобы полученная при этом ртуть не попадала на рынок, а направлялась на долговременное хранение или перерабатывалась для экологически безопасного удаления.

9.4 РТУТНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕСЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНИЛХЛОРИДА ИЛИ В ДРУГИХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Ртутьсодержащие катализаторы использовались в промышленном химическом производстве многие годы. Продолжается широкомасштабное применение таких катализаторов в производстве мономера винилхлорида (C_2H_3Cl) и похоже, что применение ртути для этих целей только растет. С другой стороны, похоже, что для большинства других промышленных применений ртутьсодержащих катализаторов их использование сокращается или уже прекратилось.

Как уже упоминалось ранее, трагедию в заливе Минамата вызвал химический завод, использовавший сульфат ртути в качестве катализатора для производства ацетальдегида. Как представляется, ртутные катализаторы в промышленном производстве ацетальдегида более не используются.

Ртутьорганические соединения традиционно считались одними из лучших катализаторов в производстве полиуретановых пластиков и покрытий для многих различных применений. При использовании для этих целей ртутьсодержащих катализаторов в готовом полиуретане остаются следовые количества ртути.

²⁷⁶ Carmen-Mihaela Neculita et al., «Mercury Speciation in Highly Contaminated Soils from Chlor-Alkali Plants Using Chemical Extractions,» *Journal of Environmental Quality*, 2005, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15647556>.

²⁷⁷ «Storage of Mercury: Euro Chlor View,» *Euro Chlor*, (в цитируемой выше работе).

²⁷⁸ «Caustic Soda Production,» *Olin Chlor Alkali Products*, 2009, <http://www.olinchloralkali.com/Library/Literature/OverviewOfProcess.aspx>.

²⁷⁹ «Number of Plants and Capacity of Mercury Electrolysis Units in U.S.A./Canada, Europe, Russia, India and Brazil/Argentina/Uruguay,» submitted by the World Chlorine Council to UNEP, http://www.chem.unep.ch/mercury/partnerships/Documents_Partnerships/All_comments_Euro_Chlor.pdf

РТУТЬ В НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЯХ ВЫЗЫВАЕТ ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННУЮ ЭКСПОЗИЦИЮ

В период 1960-х – 1980-х годов во многих американских школах полиуретановым пластиком покрывали полы в спортивных залах. Такой полиуретан обычно содержал 0,1 – 0,2 процента ртути. Как заявил один лишь производитель таких покрытий, только его компания установила более 25 миллионов фунтов (11,3 млн. кг) таких покрытий. Пары элементарной ртути медленно выделяется с поверхности такого покрытия, особенно в поврежденных местах. Ответственные работники системы образования провели измерения концентрации ртути в некоторых школьных спортивных залах. В одном школьном округе обнаружили концентрацию паров ртути в воздухе в зоне дыхания на уровне 0,79 – 1,6 микрограмма на кубометр. В другой школе обнаружили концентрации ртути в 0,042 – 0,050 микрограмма на кубометр воздуха. Различия в измеренных концентрациях могут быть связаны с площадью покрытия, вентиляцией в спортзале и с различными типами используемого оборудования для отбора проб.²⁸⁰

Похоже, что в последнее время ртутные катализаторы в производстве полиуретана по большей части заменили другими – на основе титана, висмута и других материалов.²⁸¹ Тем не менее, остается неизвестным, насколько широко ртутные катализаторы все еще могут применяться в производстве полиуретана в некоторых странах или регионах.

Ртутные катализаторы традиционно применялись для производства некоторых других химических продуктов, таких как винилацетат и 1-аминоантрахион.²⁸² Не исключено, что от применения ртутных катализаторов для этих и для большинства других целей в мире уже отказались, но в этом еще необходимо удостовериться.

В то же время, продолжается широкомасштабное промышленное применение ртутных катализаторов для производства мономера винилхлорида и похоже, что их применение только расширяется. Винилхлорид (C_2H_3Cl) – это основной исходный продукт для производства поливинилхлорида (ПВХ), известного также как винил. Винилхлорид производят с использованием в качестве исходного сырья ацетилена (C_2H_2). Ацетилен смешивают с хлористым водородом (HCl) и пропускают через слой катализатора (хлорид ртути) для получения ви-

нилхлорида. Производство винилхлорида из ацетилена с применением в качестве катализатора хлорида ртути еще использовалось в США в 2000 г.²⁸³

В большинстве стран для производства винилхлорида не используют ртутных катализаторов, а применяют вместо этого совсем другой процесс. В большинстве стран в качестве основного углеводородного сырья для производства винилхлорида используется не ацетилен, а этилен. Существенная разница между этими двумя веществами состоит в том, что этилен получают из нефти или природного газа, тогда как ацетилен получают из каменного угля.

До недавнего времени применение этилена в качестве основного сырья считалось наиболее прогрессивной технологией в производстве винилхлорида. Но поскольку цены на нефть и природный газ выросли по сравнению с ценами на уголь, то ацетиленовый процесс стал более привлекательной альтернативой. Это особенно справедливо для таких стран как Китай, которым приходится импортировать нефть, но они обладают большими запасами угля и дешевой рабочей силой. Другим фактором, который не способствует строительству новых заводов для производства винилхлорида из этилена, являются значительные колебания цен на нефть. Компании, которые строят новые заводы по производству ПВХ в северо-западном Китае рядом с угольными шахтами, уверены в том, что им обеспечены надежные поставки дешевого угля по стабильным ценам.²⁸⁴ Такие соображения не только привели к быстрому росту числа предприятий по производству винилхлорида с применением ртутного катализатора в Китае, но они могут также спровоцировать дальнейшее расширение таких производств в других странах и регионах.

Если исходить из информации, представленной неправительственной организации Natural Resources Defense Council (NRDC) Центром регистрации химических веществ Китайской государственной администрации по охране окружающей среды, то общий объем производства ПВХ в Китае составлял в 2002 г. 1,9693 миллион метрических тонн и увеличился в 2004 г. до 3,0958 миллиона метрических тонн, причем на 62 предприятиях по его производству используются ртутные катализаторы.²⁸⁵ Статистические данные Китайской ассоциации производителей хлора и щелочи показывают, что на конец декабря 2010 г. в Китае действовали 94 предприятия по производству поливинилхлорида с общей производительностью 20,427 миллионов тонн в год.²⁸⁶ В 2012 г. общий объем

²⁸⁰ «Children's Exposure to Elemental Mercury: A National Review of Exposure Events,» the U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, February 2009, <http://www.atsdr.cdc.gov/mercury/docs/MercuryRTCFinal2013345.pdf#page=31>.

²⁸¹ «Catalyst and Method of Making Polyurethane Materials,» World Intellectual Property Organization, 2005, <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?IA=GB2004005368&DISPLAY=DESC>.

²⁸² «Mercury Substitution Priority Working List,» Nordic Council of Ministers, 2007, <http://www.basel.int/techmatters/mercury/comments/240707hsweden-2.pdf>.

²⁸³ Barry R. Leopold, «Use and Release of Mercury in the United States,» for U.S. EPA, 2002, <http://www.epa.gov/nrmrl/pubs/600r02104/600r02104prel.pdf>.

²⁸⁴ «The Renaissance of Coal-Based Chemicals: Acetylene, Coal-to-Liquids, Acetic Acid,» Tecnon OrbiChem Seminar at APIC, 2006, <http://www.tecnon.co.uk/gen/uploads/syezuu55kgu0ok55epc-qomjfl12052006115942.pdf>.

²⁸⁵ «NRDC Submission to UNEP in Response to March 2006 Request for Information on Mercury Supply, Demand, and Trade,» http://www.chem.unep.ch/mercury/Trade-information_gov_stakeholders.htm.

²⁸⁶ Foreign Economic Cooperation Office, Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China (2011) R&D Progress of and Feasibility Study Report on Mercury-free Catalyst in China

производства ПВХ в Китае составлял 13,181 млн. тонн и предполагается, что он будет расти до 2017 г.²⁸⁷ К концу 2010 г. доля предприятий по производству ПВХ, использующих процесс с применением карбида кальция, составляла 80,9% от общего объема производства в стране.²⁸⁸

Применяемый на таких предприятиях катализатор представляет собой активированный уголь, пропитанный хлоридом ртути. Свежий катализатор содержит от 8 до 12 процентов хлорида ртути. Со временем катализатор обедняется и содержание хлорида ртути в нем снижается. Когда содержание хлорида ртути снижается до 5 процентов, катализатор заменяют новым. Не совсем понятно, что происходит со ртутью, которая теряется в процессе работы катализатора.²⁸⁹

По расчетам Центра регистрации химических веществ, количество ртути в катализаторах, которые использовались и впоследствии заменялись в 2004 г, составляло 610 метрических тонн. Такой отработанный катализатор отправляли на переработку на предприятия по утилизации, которые смогли извлечь примерно 290 тонн элементарной ртути.²⁹⁰ Из этого можно сделать вывод, что в 2004 г. производство винилхлорида в Китае привело к выбросу до 320 метрических тонн ртути в окружающую среду. Правительство Китая оценивает, что при объеме производства ПВХ в 8 миллионов тонн в 2010 г., количества используемых в отрасли ртутного катализатора и ртути составляли примерно 9.600 тонн и 781 тонну, соответственно.²⁹¹ Исходя из этого, оно полагает, что ежегодно потребляется по меньшей мере 800 метрических тонн ртути, которые необходимо восполнять.²⁹²

В настоящее время у международного сообщества нет данных о выбросах ртути в атмосферу предприятиями по производству винилхлорида, использующих ртутные катализаторы или предприятиями, которые занимаются утилизацией отработанных катализаторов. Поскольку у экспертов, которые готовили доклад ЮНЕП по глобальной оценке ртути в атмосфере 2013 г., не было никаких данных об этих выбросах, в этом докладе предприятия по производству винилхлорида в качестве источников выбросов в атмосферу не рассматриваются. А это означает, что оценка ЮНЕП для общих антропогенных выбросов ртути в атмосферу из всех источников (1930 метрических тонн в год) не учитывает

²⁸⁷ China Polyvinyl Chloride Market (PVC) 2013 Analysis & 2017 Forecasts in New Research Report at ChinaMarketResearchReports.com

²⁸⁸ Foreign Economic Cooperation Office, Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China (2011) R&D Progress of and Feasibility Study Report on Mercury-free Catalyst in China

²⁸⁹ NRDC (2006)

²⁹⁰ Ibid.

²⁹¹ Foreign Economic Cooperation Office, Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China (2011) R&D Progress of and Feasibility Study Report on Mercury-free Catalyst in China

²⁹² Zero Mercury Working Group INC 2 Briefing Paper Series Mercury in VCM and PVC Manufacturing

выбросов, связанных с производством винилхлорида. Имеющаяся информация вызывает серьезную обеспокоенность. В докладе Китайского совета по международному сотрудничеству в области охраны окружающей среды и развития²⁹³ прогнозировалось, что к 2012 г. производство винилхлорида/ПВХ в Китае достигнет 10 миллионов метрических тонн, что будет сопровождаться потреблением ртути объемом более 1000 метрических тонн. В действительности, в 2012 г. произвели 13 миллионов метрических тонн, а в период между 2010 и 2020 гг. производство ПВХ планируют удвоить. Кроме того, имеются противоречивые сообщения относительно утилизации ртути из катализаторов, причем самые недавние сообщения указывают, что утилизация проводится.²⁹⁴

Поскольку производство винилхлорида с применением ртутных катализаторов в Китае, похоже, расширяется, то вполне вероятно, что неучтенные потери ртути в производстве винилхлорида со временем будут расти. Кроме того, если производители винилхлорида, которые используют ртутные катализаторы, смогут существенно сократить производственные затраты на получение исходных компонентов по сравнению с другими, которые таких катализаторов не применяют, то со временем, под действием рыночных сил производители ПВХ в других странах, использующие в качестве сырья нефть или природный газ, могут быть вынуждены переключиться на (возможно) менее затратный процесс с применением ацетилена и хлорида ртути.

Что говорит соглашение по ртути о производственных процессах, в которых преднамеренно используют ртуть – таких как производство хлора и щелочи и производство винилхлорида?

В соглашении по ртути (Статья 5) предусматривается ряд подходов к производственным процессам, в которых преднамеренно используют ртуть. Производственные процессы, подлежащие запрету или регулированию, перечислены в Приложении В к соглашению по ртути. Стороны могут предлагать для включения в Приложение В дополнительные процессы с применением ртути через пять лет после вступления соглашения в силу, т.е. примерно в 2023 г.

Предлагаемый в соглашении подход к различным промышленным процессам предусматривает либо полное «выведение из оборота» со временем или же «регулирование и ограничение», что включает обязательства по сокращению объемов применения ртути в промышленном процессе. Определенные положения Статьи 5 также позволяют открывать новые предприятия, которые используют ртуть в производственном процессе и после вступления соглашения в силу. В случае процессов, на которые распространяются ограничения, могут

²⁹³ CCICED, 2011. Special Policy Study on Mercury Management in China. China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED) Annual General Meeting. Online at: <http://www.cciced.net/encciced/policyresearch/report/201205/P020120529368288424164.pdf>

²⁹⁴ AMAP/UNEP, 2013. Technical Background Report for the Global Mercury Assessment 2013. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway/UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. vi + 263 pp. page 26

разрешать продолжающееся применение ртути без предельного срока для вывода из оборота.

Вывод из оборота: предприятия по производству хлора и щелочи, и производство ацетальдегида

Наиболее жесткий подход используется в отношении производства хлора и щелочи и производства ацетальдегида (с применением ртутного катализатора), которые подлежат выводу из оборота к 2025 г. и к 2018 г., соответственно, хотя возможность дальнейших исключений и отсрочек в соответствии со статьями 5 и 6 Конвенции продлевает эти предельные сроки соответственно до 2035 г. и 2028 г. Следует отметить также, что в соответствии со Статьей 3 соглашения по ртути (источники поставок ртути и торговля ртутью) большие запасы ртути, связанные с выводом из эксплуатации предприятий по производству хлора и щелочи (до нескольких сот метрических тонн) не разрешается направлять в систему поставок и торговли ртутью для любого применения и они подлежат экологически безопасному удалению как это предусматривается с Статьей 11. Некоторые НПО уже добились успехов в переговорах по раннему закрытию определенных хлорно-щелочных производств благодаря мониторингу и проведению кампаний. (см. приведенный ниже пример).

Процессы, на которые распространяются ограничения: производство метилата или этилата натрия/калия и полиуретана

В этих процессах применяются ртутьсодержащие катализаторы или же в производстве ртуть применяется иным образом. Соглашение по ртути регулирует эти процессы различными способами, но не указывает предельного срока для вывода из оборота. Одним из требований для этих процессов является то, что Стороны должны сократить применение ртути на единицу продукции на 50 процентов к 2020 г. по сравнению с 2010 г., но этот расчет распространяется только на каждое индивидуальное предприятие. Это позволяет создавать новые предприятия, что может привести к общему увеличению выбросов ртути.

В соглашении по ртути также указывается, что Сторонам следует «стремиться» к «возможно более быстрому выводу этих процессов из оборота» и «в течение 10 лет после вступления Конвенции в силу». Для этих процессов также запрещается использовать ртуть первичной добычи и требуется проводить исследования для поиска безртутных катализаторов. Применение ртути в этих процессах будет запрещено через 5 лет после того как КС устанавливает, что имеется приемлемый безртутный катализатор.

Процессы, на которые распространяются ограничения: производство мономера винилхлорида

Как выяснилось, производство винилхлорида связано с проблемами значительных выбросов ртути, особенно в Китае, где его производство основывается на уникальном методе с применением угля и ртутного катализатора, тогда как в

производстве винилхлорида в других странах в качестве сырья используют этилен. В этиленовом методе ртуть не используется, но тем не менее этот метод все равно исключительно грязный, поскольку приводит к образованию и выделению других серьезных загрязнителей окружающей среды, таких как диоксины. Быстрый рост производства винилхлорида из угля в Китае создает значительные проблемы поскольку при этом в атмосферу вероятно выделяются очень большие количества ртути из-за масштабов этой отрасли.

В соглашении по ртути эта проблема решается за счет приоритетных мер по проведению исследований и разработок по безртутным катализаторам для производства винилхлорида из угля (Статья 5). Применение ртути в производстве винилхлорида будет запрещено через пять лет после того, как КС установит, что доступен приемлемый безртутный катализатор. От предприятий по производству винилхлорида также требуют сократить в 2020 г. применение ртути на единицу продукции на 50 процентов по сравнению с уровнем 2010 г. (т.е. повысить эффективность использования ртути).

Ниже приводятся более подробные данные о подходе соглашения по ртути к производственным процессам, в которых преднамеренно применяется ртуть.

Статья 5 Производственные процессы, в которых используется ртуть или ее соединения

- Подлежащие выведению из оборота процессы с применением ртути включают производство хлора и щелочи (2025 г.) и производство ацетальдегида с применением ртути или соединений ртути в качестве катализатора (2018 г.).
- Примечание: Статья 5 указывает, что страны могут обращаться за исключениями для продления на пять лет срока вывода из оборота в соответствии со Статьей 6, с возможностью последующего продления в общей сложности до 10 лет, что делает реальными сроками для вывода этих процессов из оборота 2035 г. и 2028 г., соответственно.
- Для процессов с ограничениями разрешается продолжение применения ртути и в настоящее время сроки для их окончательного вывода из оборота не установлены. К ним относятся производство винилхлорида, метилата или этилата натрия/калия и полиуретана. Примечание: производство мономера винилхлорида не рассматривается в оценках ЮНЕП для выбросов ртути в атмосферу из-за недостатка данных. В Китае используется уникальная технология производства винилхлорида из угля и с применением ртутного катализатора, которая потенциально является колоссальным источником выбросов ртути.
- В случае производства винилхлорида, этилата или метилата натрия/калия, Стороны должны сократить применение ртути на единицу продукции на

50 процентов к 2020 г. по сравнению с уровнем 2010 г. Примечание: поскольку эти расчеты проводятся для индивидуальных предприятий, то общий объем применения и выбросов ртути может увеличиться по мере постройки новых предприятий.

- Дополнительные меры в связи с производством винилхлорида включают продвижение мер для сокращения применения ртути первичной добычи, поддержку исследований и разработок в сфере безртутных катализаторов и процессов, и запрет на применение ртути через пять лет после того, как КС устанавливает, что безртутные катализаторы для существующих процессов являются технически и экономически жизнеспособными.
- В случае производства этилата или метилата натрия/калия, Стороны должны стремиться к выводу этих процессов из оборота возможно быстрее и в течение 10 лет после вступления соглашения в силу запрещают применение ртути первичной добычи, поддерживают исследования и разработки в сфере безртутных катализаторов и процессов, и запрещают применение ртути через пять лет после того, как КС устанавливает, что безртутные катализаторы для существующих процессов являются технически и экономически жизнеспособными.
- Что касается полиуретана, то Стороны должны стремиться к «прекращению такого применения возможно быстрее, в течение 10 лет после вступления Конвенции в силу.» В то же время, в соглашении этот процесс исключается из требований параграфа 6, который запрещает Сторонам применение ртути на предприятиях, которых не существовало до даты вступления соглашения в силу. Из этого следует, что новые предприятия по производству полиуретана с применением ртути могут эксплуатироваться после вступления соглашения в силу для Стороны.
- Стороны должны «принимать меры» для контроля выбросов и высвобождения ртути в соответствии со статьями 8 и 9, и подавать КС отчетность о реализации. Стороны должны стремиться установить предприятия, использующие ртуть для процессов, включенных в Приложение В и подавать в Секретариат информацию об установленных количествах ртути, которая ими используется, через три года после вступления соглашения в силу для страны.
- Из-под действия этой статьи выведены процессы, в которых используются продукты с добавлением ртути, процессы изготовления продуктов с добавлением ртути или процессы переработки ртутьсодержащих отходов.
- Странам запрещается разрешать применение ртути на новых предприятиях по производству хлора и щелочи, и на предприятиях по производству ацетальдегида после вступления соглашения в силу (т.е. примерно с 2018 г.).

- Перечисленные выше (и в Приложении В) процессы регулируются. В то же время предполагается, что Стороны должны «препятствовать» разработке новых процессов с применением ртути. Примечание: Стороны могут разрешать такие процессы с использованием ртути, если страна сможет показать КС, что они «дают значительный позитивный эффект для здоровья человека и для окружающей среды и что не имеется доступных технически и экономически жизнеспособных безртутных альтернатив, которые давали бы такой эффект.»
- Стороны могут предлагать дополнительные процессы для вывода из оборота, включая информацию о технической и экономической жизнеспособности, а также о рисках и позитивном эффекте для здоровья человека и для окружающей среды.
- Перечень процессов, на которые распространяются запреты и ограничения, будет пересматриваться КС через пять лет после вступления соглашения в силу; это может произойти примерно в 2023 г.

НПО могут использовать Статью 5 соглашения по ртути для своих действий по преднамеренному применению ртути в производственных процессах.

Статья 5 соглашения по ртути открывает для НПО ряд возможностей для работы с отраслями, которые применяют ртуть в своих производственных процессах. Это включает проведение кампаний с целью включения находящихся под действием ограничений процессов в перечень подлежащих выводу из оборота, обеспечивая, таким образом, более конкретные временные рамки для запрета конкретных видов деятельности. Можно также проводить действия с целью убедить национальные правительственные структуры выводить процессы из оборота ранее чем это предусматривается соглашением по ртути.

Продвижение раннего вывода из оборота промышленных процессов с применением ртути

Стороны соглашения по ртути не обязаны дожидаться наступления установленных сроков для выведения из оборота промышленный процессы, чтобы начинать действовать. Национальные правительства могут свободно закрывать предприятия с этими процессами или ограничивать применение ртути для них раньше, чем того требует это соглашение.

Во всех возможных случаях НПО следует продвигать ранний вывод этих процессов из оборота в своих странах. Производство хлора и щелочи со ртутным процессом – это очевидный кандидат для раннего вывода из оборота. Эти предприятия не только потребляют огромные объемы ртути в процессе эксплуатации, но у них также имеются значительные количества «неучтенной» ртути, которая, по мнению большинства аналитиков, просто испаряется в

воздух на этих заводах. На более старых предприятиях даже встречаются негерметичные полы, которые позволяют разлитой ртути просачиваться в грунт. На каждом таком заводе держат хранятся большие запасы ртути для восполнения ежегодных производственных потерь. В прошлом, при выводе из эксплуатации предприятий по производству хлора и щелочи на рынок попадали сотни метрических тонн элементарной ртути. Во многих случаях эта ртуть через цепочки посредников попадала в сектор АМДЗ по всему миру, внося дополнительный вклад в неконтролируемое ртутное загрязнение. Когда соглашение по ртути начнет действовать, такая форма торговли будет исключена и ртуть от выводимых из эксплуатации предприятий должна будет направляться на экологически безопасное хранение/удаление.

Большинство предприятий по производству хлора и щелочи со ртутными электролизерами построены давно и их многолетняя эксплуатация практически неизбежно привела к загрязнению ртутью самих предприятий и окрестных территорий, включая почвы, строения, растительность и водотоки (особенно донные отложения). Такое загрязнение могло оказать воздействие на здоровье человека и на другие живые организмы, например, на рыбу. Относящиеся к предприятию свалки также могут содержать значительные количества ртути.

НПО могут продвигать ранний вывод из эксплуатации хлорно-щелочных производств (или их переоборудование для использования безртутных мембранных технологий электролиза), указывая на необходимость неотложных действий при помощи данных экологического мониторинга, подтверждающих ртутное загрязнение. Демонстрация риска для здоровья человека и для окружающей среды в связи со ртутью на конкретных предприятиях может стать катализатором, заставляющим органы природоохранного регулирования и политиков реагировать и устанавливать более ранние сроки для вывода из оборота.

КАМПАНИИ НПО МОГУТ УСКОРИТЬ ВЫВОД ИЗ ОБОРОТА ХЛОРНО-ЩЕЛОЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Ассоциация Arnika из Чехии, входящая в сеть IPEN, смогла договориться с чешскими региональными властями о раннем выводе из эксплуатации двух загрязняющих хлорно-щелочных заводов со ртутными электролизерами благодаря действиям по освещению ртутного загрязнения от этих производств и участию в процессе принятия решений, связанном с «разрешениями по интегрированному контролю и предотвращению загрязнения». Arnika провела серию отбора проб рыбы, выловленной в р. Лабе (в Германии ее называют Эльба) ниже по течению от комбинатов Spolana в Нератовице и Spolchemie в Усти над Лабем, чтобы подтвердить, что применение ртути на этих хлорно-щелочных предприятиях привело к загрязнению источников пищи для рыбы.

Отобранные пробы подтвердили наличие серьезного загрязнения окружающей среды и загрязнение ртутью рыбы и донных отложений в реке. По периметру хлорно-щелочных предприятий были обнаружены повышенные уровни ртути. Совместно опубликованные IPEN и Arnika результаты анализа проб привели к серьезному давлению на правительственные органы регулирования и на хлорно-щелочную промышленность с требованиями ускорить запланированное закрытие производств со ртутным процессом. Один хлорно-щелочной завод собирался продолжать применение ртути до 2020 г., но установленные организацией Arnika высокие уровни загрязнения ртутью рыбы привели к тому, что пришли к соглашению с предприятием о прекращении применения ртути к июню 2017 г. Другое хлорно-щелочное предприятие в Усти решило приступить к переоборудованию незамедлительно, намереваясь завершить его к концу 2015 г.

Arnika также отметила, что РВПЗ Чехии (Реестр выброса и переноса загрязнителей) оказался очень полезным в выявлении выбросов ртути и потенциальных загрязненных участков. В некоторых странах имеются такие реестры, которые называют по-разному (в Австралии имеется Национальный реестр загрязнения) и в большинстве стран, у которых реестры такого типа имеются, эта информация открыта для общественности в Интернете. Arnika также установила, что хорошим инструментом является пересмотренная и усиленная Директива Европейской комиссии по интегрированному контролю и предупреждению загрязнения – в соответствии с этой директивой на хлорно-щелочные производства могут распространяться требования по применению наилучших доступных технологий (НДТ) в качестве составной части их эксплуатационных лицензий, чтобы прекратить применение ртути и/или проводить дальнейшее сокращение выбросов ртути и CO₂.

Целевой выбор предприятий с высокими уровнями ртутного загрязнения в РВПЗ

Для тех стран, у которых имеются реестры выброса и переноса загрязнителей (РВПЗ)

НПО могут определить и выявить, какие процессы (не ограничиваясь производством винилхлорида, хлорно-щелочными предприятиями и другими процессами, которых охватываются Статьей 5) приводят к выделению значительных количеств в воздух, воду или в отходы. Этим можно воспользоваться в качестве инструмента для определения участков для отбора проб и анализа загрязнения или для привлечения внимания государственных структур к предприятиям с наихудшими показателями, которыми следует заняться в первую очередь для прекращения применения ртути или для применения более жестких мер регулирования.

У НПО стран ЕС есть дополнительные инструменты для проведения кампаний

Европейская комиссия недавно обновила и усилила свою Директиву о промышленных выбросах и ужесточила требование к применению наилучших доступных технологий (НДТ) для промышленных процессов с применением ртути. НПО следует проводить кампании, чтобы обеспечить, что в экологических лицензиях для индивидуальных предприятий от них требуется выполнять Директиву об интегрированном контроле и предупреждении загрязнения и возможно быстрее внедрять НДТ в свои методы производства. В случае хлорно-щелочных производств очевидно, что мембранная технология (которую выбирают для модернизации и перепрофилирования почти всех хлорно-щелочных производств) является НДТ для этого химического производства. Применение этих политических инструментов и инструментов регулирования приведет к усилению давления на предприятия с целью перехода на безртутные процессы.

Мониторинг вывода из оборота может сработать для всех промышленных процессов с применением ртути

Хотя приведенные выше примеры связаны с процессом производства хлора и щелочи, такую же стратегию можно использовать в случае производства этилата или метилата натрия/калия, или же производства полиуретана. Если общественность узнает о ртутном загрязнении, о ненадлежащем обращении со ртутными отходами и о соответствующих последствиях для здоровья людей, то государственным органам будет нелегко отмахнуться от этой проблемы. Особенно острым вопросом является загрязнение продуктов питания и источников воды, и целевой анализ загрязнения живых организмов, таких как рыба, может привлечь пристальное внимание общественности.

Даже если местное регулирование промышленности слабое, освещение проблем, которые вызываются конкретными предприятиями, может привести к принятию политических мер или стратегий, чтобы сделать чище всю отрасль в стране. Выбор времени также может сыграть очень важную роль. Во многих странах избирательный процесс проходит с цикличностью в 3-4 года и всегда есть возможность опубликовать данные по мониторингу ртути и потребовать действий как раз перед выборами, когда перспективные политические лидеры обращают больше внимания на запросы избирателей и могут брать на себя обязательство

10. НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ И СБРОСОВ РТУТИ

К непреднамеренным источникам ртути относятся процессы сжигания, очистки и переработки ископаемого топлива, добыча и переработка металлических руд и применение ртутьсодержащих материалов в высокотемпературных процессах, таких как производство цемента и сжигание отходов. В соответствии с оценками ЮНЕП, на долю непреднамеренных источников ртути приходится более 57 процентов общих глобальных выбросов ртути в атмосферу из всех антропогенных источников.²⁹⁵ Предприятия, которые создают ртутное загрязнение такого типа, часто называют «точечными источниками». Сжигание угля является самым крупным единичным источником в этом секторе и на его долю приходится 85 процентов от общих непреднамеренных выбросов, выделяя в атмосферу 475 тонн ртути в год. Выбросы с загрязненных участков оценивают на уровне до 4 процентов от общих антропогенных выбросов ртути в атмосферу, что соответствует примерно 82 метрическим тоннам ртути в год. В соглашении по ртути выбросы и сбросы ртути из непреднамеренных источников рассматриваются, соответственно, в статьях 8 и 9.

Выбросы в атмосферу (Статья 8) и сбросы в воду и почвы (Статья 9)

Статья 8 соглашения по ртути охватывает широкомасштабные промышленные процессы (точечные источники), которые непреднамеренно выбрасывают ртуть в атмосферу. Эта статья также рассматривает выбросы ртути в атмосферу с загрязненных участков.

Все рассмотренные выше непреднамеренные источники также могут сбрасывать ртуть в воду и почвы, обычно в форме отходов производства. IPEN играла ключевую роль в переговорах о соглашении по ртути, стремясь обеспечить, чтобы сбросам в воду и почвы уделялось столь же приоритетное внимание, что и выбросам в атмосферу. В результате, соглашение сейчас охватывает сбросы ртути в воду и почвы, а меры по разрешению связанных с этим сбросами проблем приводятся в Статье 9.

Что соглашение по ртути говорит о выбросах ртути в атмосферу?

Целями соглашения по ртути в связи с выбросами в атмосферу являются обеспечение их контроля и сокращения с течением времени. Источники выбро-

²⁹⁵ UNEP, 2013. Global Mercury Assessment 2013, Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. p.9

сов, на которые распространяются положения соглашения, перечислены в Приложении D и в настоящее время ограничиваются следующими:²⁹⁶

- Угольные электростанции.
- Промышленные котельные установки, работающие на угле.
- Процессы обжига и выплавки, использующиеся в производстве цветных металлов;
- Установки для сжигания отходов.
- Предприятия по производству цементного клинкера.

Соглашение предусматривает различные требования к точечным источникам в зависимости от того, являются ли они «новыми» или «существующими» предприятиями.

Существующие предприятия

В случае существующих предприятий Стороны должны предпринимать меры для достижения разумного прогресса в сокращении выбросов с течением времени. На данном этапе соглашение оставляет установление пороговых предельных показателей для выбросов ртути из точечных источников на усмотрение Сторон. Если будет желание разработать пороговые целевые показатели выбросов, то предполагается, что подготовят соответствующие руководящие указания для рассмотрения на КС1.

Меры для сокращения выбросов ртути из существующих источников должны предприниматься возможно быстрее, но не позднее чем через 10 лет после вступления соглашения в силу для Стороны. Эти меры могут учитывать национальные обстоятельства, экономическую и техническую осуществимость, а также приемлемость затрат на их осуществление. Существующие предприятия могут сокращать выбросы за счет применения наилучших доступных технологий/наиболее экологических практических методов (НДТ/НЭП) или же могут выбирать альтернативные варианты, включая:

- Количественные цели.
- Предельно допустимые выбросы.
- Стратегия комплексного контроля загрязнения.
- Другие альтернативные меры.

²⁹⁶ Другие точечные источники выбросов ртути, такие как предприятия по производству винилхлорида и хлорно-щелочные производства, рассматриваются отдельно в Статье 5 соглашения по ртути.

Сокращение выбросов должно проводиться на уровне индивидуальных предприятий, а это означает, что общий объем выбросов может увеличиться если со временем увеличится общее количество предприятий, которые внесут свой вклад в кумулятивные выбросы.

Стороны должны также провести инвентаризацию точечных источников выбросов ртути (перечисленных в Приложении D) возможно быстрее, но не позднее чем через 5 лет после вступления соглашения в силу для Стороны.

Новые предприятия

Новым предприятием может быть предприятие, построенное через один год после вступления соглашения в силу для Стороны или же существующее предприятие, которое прошло существенную модернизацию из числа перечисленных в Приложении D.²⁹⁷

На новые предприятия (или источники) распространяются более жесткие меры контроля по сравнению с существующими источниками. НДТ/НЭП должны внедряться на новых источниках в течение 5 после вступления соглашения в силу для Стороны. Сторона может применять предельно допустимые выбросы вместо НДТ/НЭП для новых источников, если они позволяют добиваться такого же сокращения. Стороны могут строить новые источники без применения требований к НДТ/НЭП если они откладывают ратификацию соглашения.

У Сторон также имеется возможный вариант подготовки национального плана действий (НПД) для разрешения проблем, связанных с выбросами в атмосферу в стране. Если Сторона решает принять НПД, то она должна представить его КС в течение 4 лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны.

Статья 8 Выбросы (в атмосферу)

- Целью является «контроль и, где это осуществимо, сокращение выбросов ртути и ее соединений ...» Примечание: выбросы означают выбросы в атмосферу из точечных источников, перечисленных в Приложении D, а вопрос об осуществимости страна решает по своему усмотрению.
- Для существующих источников статья предусматривает цель, чтобы «применяемые Стороной меры достигали разумного прогресса в сокращении выбросов с течением времени.»
- К включенным в соглашение источникам выбросов в атмосферу относятся угольные электростанции и промышленные котельные установки; процессы плавки и обжига, используемые в производстве цветных металлов

²⁹⁷ Для «переквалификации» существующего источника в новый источник путем модернизации должно наблюдаться «значительное увеличение выбросов ртути, исключая какие-либо изменения выбросов, связанные с извлечением побочных продуктов.»

(только свинец, цинк, медь и промышленное золото); сжигание отходов; и предприятия по производству цементного клинкера.

- В ходе переговоров по соглашению из него исключили такие источники выбросов как нефть и газ; предприятия, на которых изготавливают продукты с добавлением ртути; предприятия, которые применяют ртуть в производственных процессах; черная металлургия, включая выплавку вторичной стали; и сжигание на открытом воздухе.
- Участники переговоров на МПК5 не сочли необходимым устанавливать пороговые предельно допустимые показатели для выбросов, оставив возможность установления предельно допустимых выбросов на усмотрение Сторон.
- Подготовка национального плана для контроля выбросов является факультативной мерой. Если такой план создается, то его следует представить КС в течение четырех лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны.
- На новые источники распространяются более жесткие меры контроля чем на существующие источники.
- Для новых источников требуются НДТ/НЭП для «контроля и, где это осуществимо, сокращения» выбросов и НДТ/НЭП должны внедряться не позднее чем через пять лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны. Предельно допустимые выбросы могут заменить НДТ если они соответствуют применению НДТ.
- Если правительство откладывает ратификацию, то у него есть больше времени для строительства новых источников, не требуя при этом внедрения НДТ/НЭП.
- Руководящие указания по НДТ/НЭП будут приниматься на КС1. Предполагается, что экспертная группа подготовит эти указания перед КС1 в межсессионные периоды между будущими МПК.
- Новым источником может быть либо новое строительство через год после вступления соглашения в силу для страны, или же существенно модифицированное предприятие из числа категорий источников, перечисленных в Приложении D. Уточняется, что для «переквалификации» существующего источника в новый источник путем модернизации должно наблюдаться «значительное увеличение выбросов ртути, исключая какие-либо изменения выбросов, связанные с извлечением побочных продуктов.» Сторона самостоятельно решает, следует ли распространять на какие-либо существующие источники более жесткие требования, предъявляемые к новым источникам.

- Меры по существующим источникам должны проводиться настолько это практически возможно быстрее, но не позднее чем через 10 лет после вступления соглашения в силу для Стороны.
- Меры по существующим источникам могут учитывать «национальные обстоятельства, экономическую и техническую осуществимость, и приемлемость затрат на эти меры.»
- Для существующих предприятий не требуется применения НДТ/НЭП. Вместо этого страны могут выбрать один из предлагаемых вариантов, включающих количественную цель (может быть любой), предельно допустимые выбросы, НДТ/НЭП, стратегию комплексного контроля загрязнителей и альтернативные меры.
- Все сокращения выбросов осуществляются на уровне индивидуальных предприятий, так что увеличение числа предприятий может привести к росту общих выбросов ртути.
- Страны должны создать реестр выбросов из соответствующих источников (Приложение D) возможно быстрее, но не позднее чем через пять лет после вступления соглашения в силу для страны.
- КС должна возможно быстрее принять руководящие указания по методам для подготовки таких реестров и по критериям, которые могут разрабатываться Сторонами для выявления источников, относящихся к той или иной категории.
- Стороны должны предоставлять отчетность по своим действиям в рамках данной статьи в соответствии с требованиями Статьи 21.

Как НПО могут использовать соглашение по ртути для проведения кампаний в связи с непреднамеренными выбросами ртути в атмосферу?

Составление реестров известных и предположительных предприятий

НПО могут незамедлительно начать процесс составления списков (и картирования) предприятий, относящихся к типам, указанным в Приложении D к соглашению. Впоследствии такую базу данных можно будет использовать в качестве источника информации для правительственного реестра известных существующих источников. Их может быть немало, поскольку уголь сжигают во многих промышленных котельных различного типа, а не только на тепловых электростанциях. На такие установки могут не распространяться требования регулирования или лицензирования, а информация местного уровня, которую могут дать НПО, может оказаться полезной для их выявления и для разработки реестров.

Продвижение создания РВПЗ

В подготовке реестра промышленных источников ртути существенную роль может сыграть реестр выброса и переноса загрязнителей (РВПЗ). НПО могут проводить действия в поддержку создания РВПЗ (либо только для ртути, или же – предпочтительно – для ряда ключевых загрязнителей) – открытой для общедоступности базы данных в Интернете, для которой указанные в Приложении D предприятия должны ежегодно подавать отчетность о своих выбросах ртути. Это не только помогает в подготовке национального реестра, но может также оказаться полезным для оценки потенциального сокращения со временем выбросов ртути индивидуальными предприятиями (и сектором в целом). Его можно также использовать в качестве инструмента аудита, чтобы устанавливать, не следует ли отнести некоторые «существующие» источники к категории «новых» в связи с более высокими показателями выбросов ртути в их отчетности.

Кампании за применение НДТ/НЭП и самых жестких предельно допустимых выбросов в мире.

НПО следует сразу же настаивать на установлении наиболее жестких показателей предельно допустимых выбросов, которые применялись для соответствующих отраслей в других странах мира. По возможности, предельно допустимые выбросы должны применяться в связке с НДТ/НЭП. Оба эти требования должны включаться в экологические лицензии предприятий с санкциями за несоблюдение. Соблюдение должны контролировать при помощи регулярного аудита, который проводится независимыми специалистами по охране окружающей среды. Процесс разработки НДТ/НЭП и предельно допустимых выбросов не нужно откладывать до вступления соглашения в силу и к нему можно приступить незамедлительно. Если в процессе разработки руководящих указаний КС будут подготовлены более жесткие требования, то национальные показатели предельно допустимых выбросов можно будет пересмотреть в сторону снижения и отразить их в условиях лицензий для предприятий.

Ранний переход к источникам энергии с меньшими выбросами ртути и к безртутным источникам.

НПО могут также проводить кампании в пользу перевода угольных котельных установок на менее опасные виды топлива. Это может включать переход на сорта угля с меньшим содержанием ртути (на некоторых угольных месторождениях содержание ртути в угле может быть до 4 раз выше чем на других) или их замену альтернативными источниками энергии, такими как солнечная и ветровая энергия, энергия волн.

Что соглашение по ртути говорит о сбросах в воду и почвы?

Сбросы ртути в воду и почвы – это критически важная проблема охраны здоровья людей, поскольку большинство негативных воздействий ртути на здоровье человека связаны с потреблением ртути в загрязненных продуктах пи-

тания – в частности, рыбы с повышенным содержанием метилртути. Для превращения ртути в метилртуть она сначала должна попасть в водную среду, где микроорганизмы превращают другие формы ртути в метилртуть, обладающую высокой биологической активностью. Впоследствии происходит биоконцентрация метилртути в водных пищевых цепях и ее уровни достигают значительных величин ближе к вершине пищевой пирамиды, включая высших хищников (акула, тунец и т.д.) и в конечном итоге человека.

В Статье 9 соглашения по ртути цели разрешения проблем, связанных со сбросами в воду и почвы, аналогичны целям Статьи 8 – контроль и, где это осуществимо, сокращение сбросов ртути. В том, что касается точечных источников, Статья 9 полностью копирует Статью 8.

В Статье 9 предусматриваются аналогичные ограничения и возможные варианты, что и предусмотренные для выбросов в атмосферу в Статье 8, такие как:

- Применение предельно допустимых сбросов, НДТ/НЭП, комплексная стратегия контроля загрязнителей, или альтернативные меры для сокращения сбросов;
- Стороны должны определить источники сбросов возможно быстрее, но не позднее чем через 3 года после вступления соглашения в силу для Стороны.
- Стороны должны подготовить реестр сбросов из «соответствующих»²⁹⁸ источников возможно быстрее, но не позднее чем через 5 лет после вступления соглашения в силу для Стороны.

Стороны также могут создавать НПД для разрешения проблем, связанных со сбросами в воду и почвы в стране. Если Сторона решает создать НПД, она обязана представить его КС в течение 4 лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны.

КС также должна разработать, насколько это практически возможно быстрее, руководящие указания по НДТ/НЭП и по методам подготовки реестра сбросов.

Статья 9 Сбросы (в воду и почвы)

Целью является «контроль и, где это осуществимо, сокращение сбросов ртути.» Примечание: сбросы означают сбросы в воду и почвы из точечных источников, которые не охватываются другими положениями соглашения. Вопрос об осуществимости страна решает по своему усмотрению.

²⁹⁸ «Соответствующие» источники – это установленные национальными правительствами источники сброса «значительных» количеств ртути.

- Охватываемые соглашением источники определяются странами. В процессе переговоров в Приложении G в проекте текста соглашения приводился перечень возможных источников, но участники переговоров на МПК5 это приложение удалили, так что у стран нет указаний по источникам, которые могут сбрасывать ртуть в воду и почвы. Приложение G включало следующие источники: предприятия, на которых изготавливают продукты с добавлением ртути; предприятия, применяющие ртуть или ее соединения в производственных процессах, перечисленных в Приложении D; и предприятия, на которых ртуть образуется в качестве побочного продукта добычи и выплавки цветных металлов.
- Эта статья контролирует «соответствующие источники» – установленные странами точечные источники сбросов «значительных» количеств ртути.
- Подготовка национального плана для контроля сбросов является факультативной мерой. Если такой план создается, то его следует представить КС в течение четырех лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны.
- Что же касается мер контроля, то Стороны должны применить одну из следующих «по мере целесообразности»: предельно допустимые сбросы, НДТ/НЭП, комплексная стратегия контроля загрязнителей или альтернативные меры.
- Стороны должны определить источники сбросов ртути в воду и почвы не позднее чем через три года после вступления соглашения в силу для страны, а впоследствии проводить такое определение на регулярной основе.
- Стороны должны создать реестры сбросов из соответствующих источников возможно быстрее, но не позднее чем через пять лет после вступления соглашения в силу для страны.
- КС должна «насколько это практически возможно быстрее» подготовить руководящие указания по НДТ/НЭП и по методам подготовки реестра сбросов.
- Стороны должны предоставлять отчетность по своим действиям в рамках данной статьи в соответствии с требованиями Статьи 21.

Как НПО могут использовать соглашение по ртути для продвижения действий по сбросам в воду и почвы?

Продвижение создания интегрированного РВПЗ

Национальные правительства следует убеждать включать ртуть в РВПЗ наряду с другими токсичными веществами. Любые создаваемые РВПЗ должны

интегрировать выбросы в атмосферу, сбросы в почву (включая контролируемые и неконтролируемые свалки) и предприятия по переработке отходов, а также сбросы в воду. Важно обеспечить учет сбросов во все компоненты окружающей среды, чтобы избежать образования пробелов в данных в РВПЗ, препятствующих отслеживанию ртутного загрязнения и разрешению связанных с ним проблем.

Требование создания национального плана действий по выбросам в воздух, воду и почвы.

Если в НПД рассматриваются только выбросы в атмосферу или только сбросы в воду/почвы, то такой план будет неадекватным. НПД следует поддерживать подготовку всестороннего плана действий с подробным описанием мер по разрешению проблем, связанных с выбросами ртути из точечных источников в воздух, воду и почвы, включая целевые показатели сокращения и методы оценки для отслеживания фактического сокращения (или увеличения) выбросов.

Проведение отбора проб для выявления неучтенных источников

НПО могут проводить отбор проб для определения ртути в почвах, отложениях и живых организмах (в рыбе, например), чтобы выявлять предприятия, которые могут выделять ртуть, но не определяются в соответствии с другими руководящими указаниями. Определение ртути в человеческих волосах в комплексе с отбором проб биоты также может оказаться мощным инструментом для выявления источников выделения ртути. В недавнем исследовании IPEN и Института исследования биоразнообразия²⁹⁹ использовали этот метод для освещения ртутного загрязнения и его воздействий в окрестностях горячих точек ртутного загрязнения в разных странах мира. Этот подход можно адаптировать для отбора проб в местах, где подозревают наличие выделения ртути.

10.1 УГОЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

По данным доклада ЮНЕП 2013 г. («Global Atmospheric Mercury Assessment»), вторым по величине значительным источником глобальных антропогенных выбросов ртути в атмосферу является сжигание ископаемого топлива, особенно угля. На долю сжигания ископаемого топлива приходится 25 процентов всех глобальных антропогенных выбросов ртути в атмосферу. В 2010 г. сжигание угля привело к выбросу в атмосферу 475 метрических тонн ртути (по сравнению с 10 метрическими тоннами для всех остальных видов ископаемого топлива). Более 85 процентов выбросов ртути в угольном секторе связаны с угольными электростанциями и работающими на угле промышленными котельными установками.³⁰⁰ Новые оценки выбросов ртути от сжигания угля в жилищно-быто-

²⁹⁹ IPEN/BRI (2013) Global Mercury Hotspots: New Evidence Reveals Mercury Contamination Regularly Exceeds Health Advisory Levels in Humans and Fish Worldwide

³⁰⁰ UNEP, 2013. Global Mercury Assessment 2013, Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. page 9

вом секторе были пересмотрены в сторону существенного уменьшения – до 2,9 процентов общих выбросов ртути для 2010 г., что соответствует примерно 56 метрическим тоннам ртути.³⁰¹ Ртуть присутствует в угле в следовых концентрациях, обычно в диапазоне от 0,01 до 1,5 мг ртути на килограмм угля (частей на миллион).³⁰² Но количество ежегодно сжигаемого угля для выработки электроэнергии и для отопления настолько велико, что по расчетам ЮНЕП в 2010 г. сжигание угля привело к выбросу в атмосферу из этих источников 474 метрических тонн ртути.³⁰³

В первом приближении объем выбросов ртути угольной теплоэлектростанции связан с количеством угля, которое необходимо сжечь для получения единицы электроэнергии. При прочих равных условиях более эффективная электростанция потребляет меньше угля для выработки одного киловатт-часа электроэнергии, а соответственно и выбрасывает меньше ртути на единицу энергии по сравнению с менее эффективной электростанцией.

Повышения эффективности угольных электростанций можно добиться за счет таких мер как модернизация или замена топок, оптимизация сгорания, повышение эффективности котлов и теплообменников, улучшение эксплуатации и обслуживания и т.д. Есть сообщения, что в некоторых случаях одних этих мер может оказаться достаточно для повышения эффективности станции более чем вдвое. Комбинация экономических факторов и законодательных мер по контролю загрязнения может также привести к закрытию старых, неэффективных электростанций и промышленных котельных, и к замене их более эффективными или же к переходу на альтернативные источники энергии.

СЖИГАНИЕ УГЛЯ И ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ

На долю сжигания угля приходится также примерно 20 процентов всех глобальных выбросов парниковых газов.³⁰⁴ Предлагаемые меры для сокращения объемов сжигаемого угля сейчас обсуждают в контексте глобальных межправительственных переговоров о принятии нового соглашения об изменении климата, которое должно заменить Киотский протокол. В рамках переговоров об изменении климата правительства некоторых крупных стран указывали на свое нежелание согласиться с обязательными мерами, которые существенно ограничили бы для них объемы сжигаемого угля. Некоторые из

них ссылались при этом на острую необходимость существенно увеличить мощности национальных систем электроснабжения в качестве одного из важных компонентов своих национальных стратегий экономического развития.

Поэтому, было крайне маловероятно, что некоторые влиятельные правительства, которые продолжают возражать против обязательных ограничений на сжигание угля в контексте переговоров по изменению климата, согласятся с аналогичными обязательными ограничениями в ходе переговоров о соглашении по ртути

Но тем не менее, переговоры о соглашении по ртути все же создали дополнительную площадку для международного обсуждения на высоком уровне опасных последствий сжигания угля и они открыли дополнительные возможности для продвижения энергоэффективности и энергосбережения, а также для расширения применения возобновляемых источников энергии.

Для оценки реальной стоимости применения угольных технологий, необходимо учитывать связанные с ними опасные последствия для здоровья человека и для окружающей среды, включая в частности и те связанные со ртутью опасные последствия, которые рассматриваются в этом буклете. Они также включают опасные воздействия, связанные с диоксидом серы, окислами азота и со множеством других токсичных и опасных загрязнителей, которые выбрасываются угольными электростанциями. И наконец, понятно, что при расчете реальной стоимости применения основанных на сжигании угля технологий необходимо также учитывать затраты, связанные с выбросами парниковых газов и с изменением климата.

Усилия по отказу от применения угольных технологий окажутся успешными только тогда, когда начнут действовать глобальные механизмы, обеспечивающие включение всех связанных со сжиганием угля внешних затрат в цену полученной на угольных электростанциях энергии. Когда это произойдет, то станет очевидно, что меры энергоэффективности и альтернативные источники энергии на самом деле дешевле угольных технологий. Тогда альтернативные решения станут конкурентоспособными и смогут быстро заменить уголь.

Хотя переговоры по соглашению о ртути не стали альтернативной площадкой для обсуждения мер предотвращения изменения климата, процесс переговоров по соглашению о ртути оказался весьма полезным для осознания ответственностью и признания правительствами опасных последствий сжигания угля для здоровья человека и для окружающей среды. В соглашении по ртути устанавливаются обязательные меры, требующие от правительств (в крайнем случае на определенных условиях и в установленные сроки) устанавливать для

³⁰¹ AMAP/UNEP, 2013. Technical Background Report for the Global Mercury Assessment 2013. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway/UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. vi + 263 pp. page 20.

³⁰² «Technical Background Report to the Global Atmospheric Mercury Assessment», AMAP and UNEP, (в цитируемой выше работе).

³⁰³ UNEP, 2013. Global Mercury Assessment 2013, Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. page 20

³⁰⁴ «Coal and Climate Change Facts», Pew Center on Global Climate Change, <http://www.pewclimate.org/global-warming-basics/coalfacts.cfm>.

новых или действующих электростанций в своих странах требования по соблюдению некоторых минимальных стандартов эффективности и/или контроля загрязнения при помощи требований к НДТ/НЭП. Более жесткие стандарты контроля загрязнения приведут к общему увеличению затрат. И наконец, соглашение по ртути предусматривает механизмы для предоставления финансовой или технической помощи, чтобы поддержать реализацию предусмотренных мер и такая помощь может дополнять финансовую и техническую помощь в рамках международного соглашения по изменению климата.

Оборудование газоочистки (ОГ), обеспечивающее очистку отходящих газов тепловых электростанций, может улавливать ртуть и сокращать ее выбросы. Наиболее распространенные типы ОГ улавливают летучую золу и мелкие частицы, присутствующие в дымовых газах. Некоторые установки также улавливают кислотные газы. К ОГ относятся электростатические осадители, тканевые фильтры и системы для обессеривания дымовых газов. Соответственно, стратегии борьбы со ртутным загрязнением потребуют применения новых ОГ. Электростанции могут модернизировать действующие системы очистки газов и использовать дополнительное оборудование. Они могут также использовать методы, позволяющие повысить эффективность улавливания ртути уже существующим ОГ.

На эффективность улавливания ртути ОГ влияет целый ряд факторов. При высоких температурах в топках угольных теплоэлектростанций большая часть содержащейся в угле ртути выделяется в газовую фазу в виде газообразной элементарной ртути. Газообразная элементарная ртуть в воде не растворяется и не задерживается ОГ. Но некоторая часть элементарной ртути окисляется в результате химических реакций с другими веществами, присутствующими в дымовых газах. Окисленная ртуть (часто в виде хлорида ртути) в воде растворяется и системы обессеривания дымовых газов могут ее улавливать. Окисленная ртуть также склонна к осаждению на пылевидных частицах в дымовых газах. Большую часть осажденной на пылевидных частицах ртути могут уловить тканевые фильтры и электростатические осадители.^{305 306}

В зависимости от относительного соотношения элементарной ртути, окисленной и осажденной на пылевидных частицах ртути в дымовых газах (и в зависимости от эффективности используемого ОГ) степень удаления ртути по имеющимся данным колеблется от 24 до 70 процентов.³⁰⁷

³⁰⁵ S. X. Wang et al., «Mercury Emission and Speciation of Coal-Fired Power Plants in China,» *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2010, <http://www.atmos-chem-phys.net/10/1183/2010/acp-10-1183-2010.pdf>.

³⁰⁶ Charles E. Miller et al., «Mercury Capture and Fate Using Wet FGD at Coal-Fired Power Plants,» U.S. Department of Energy, National Energy Technology Laboratory, 2006, http://www.netl.doe.gov/technologies/coalpower/ewr/coal_utilization_byproducts/pdf/mercury_%20FGD%20white%20paper%20Final.pdf.

³⁰⁷ S. X. Wang et al., «Mercury Emission and Speciation of Coal-Fired Power Plants in China,» (в цитируемой выше работе).

Доля элементарной ртути в дымовых газах, которая превращается в окисленную и связанную с твердыми частицами ртуть, зависит от многих факторов, включая состав дымовых газов, содержание и состав присутствующей летучей золы. В свою очередь, эти факторы зависят от типа и свойств угля, от условий сжигания и от конструкции котла и теплоотводящего оборудования. Если в угле присутствует относительно высокое содержание хлора, то окислится большая часть присутствующей в дымовых газах элементарной ртути; если содержание хлора ниже, то окисляется меньше ртути. Таким образом, повышение содержания хлора может (в некоторых условиях) повысить эффективность удаления ртути газоочистным оборудованием. К сожалению, повышение содержания хлора в дымовых газах может сопровождаться и негативными последствиями – при этом усиливается непреднамеренное образование и выбросы диоксинов, фуранов и других стойких органических загрязнителей (СОЗ), которые также относятся к опасным глобальным загрязнителям. Стокгольмская конвенция по СОЗ направлена на минимизацию и устранение (в возможных случаях) образования и выбросов этих СОЗ.

Кроме того, несгоревшие частицы углерода в дымовых газах склонны адсорбировать ртуть с образованием осажденной на частицах ртути, большую часть которой может уловить ОГ. В связи с этим некоторые поддерживают меры, которые приводят к повышению содержания несгоревшего углерода в летучей золе, чтобы повысить эффективность удаления ртути ОГ.³⁰⁸ Но такие меры потенциально могут привести к снижению эффективности станции и к повышению риска загрязнения, связанного с продуктами неполного сгорания угля. И наконец, когда на угольных теплоэлектростанциях применяют селективное каталитическое восстановление для удаления окислов азота, это также может способствовать переходу элементарной ртути в окисленную и повышению эффективности удаления ртути ОГ.³⁰⁹

Для оптимизации удаления ртути с применением существующего топочно-го оборудования и оборудования газоочистки рекомендуют несколько методов для усиления превращения газообразной элементарной ртути в дымовых газах в окисленную и/или адсорбированную на твердых частицах ртуть. К этим методам относятся следующие:

Добавление реагентов в уголь или в газообразные продукты сгорания при высокой температуре для усиления окисления элементарной ртути.

Изменение процесса сгорания, чтобы повысить количество или реакционную способность несгоревшего углерода в дымовых газах для усиления адсорбции ртути и/или для усиления окисления элементарной ртути.

³⁰⁸ James Kilgroe et al., «Fundamental Science and Engineering of Mercury Control in Coal-Fired Power Plants,» U.S. EPA, 2003, http://www.reaction-eng.com/downloads/Senior_AQIV.pdf.

³⁰⁹ Charles E. Miller et al., «Mercury Capture and Fate Using Wet FGD at Coal-Fired Power Plants,» (в цитируемой выше работе).

Подбор состава сжигаемого угля таким образом, чтобы изменить состав дымовых газов и свойства летучей золы для увеличения доли окисленной и/или связанной твердыми частицами ртути.

Комбинированное применение всех этих мер.³¹⁰

РТУТЬ В ОТХОДАХ ОБОРУДОВАНИЯ ГАЗООЧИСТКИ

В связи с применением теплоэлектростанциями ОГ для удаления ртути из дымовых газов возникают опасения, связанные с дальнейшей судьбой этой ртути. Некоторые такие отходы вывозятся на свалки, где они потенциально могут приводить к выбросам ртути в атмосферу или к ее вымыванию в почвы или в воду. Некоторые электростанции самостоятельно перерабатывают отходы систем газоочистки, что может привести к местному загрязнению окружающей среды и к сбросу ртути в водоемы. В то же время, большую часть таких отходов утилизируют для применения в производстве строительных материалов и для других целей.

По данным Американской ассоциации угольной золы (промышленная ассоциация и группа лоббистов), продажа и применение отходов сжигания угля – это бизнес с оборотом во много миллиардов долларов. Ассоциация относит к продуктам сжигания угля такие побочные продукты работы угольных электростанций как летучая зола, подовая зола, шлак и различные другие отходы установок очистки и обессеривания дымовых газов.³¹¹

Отходы систем обессеривания дымовых газов (СОГ) могут использоваться для производства искусственного гипса. В Соединенных Штатах, например, утилизируется и используется 75 процентов таких отходов. Большая часть такого гипса идет на производство гипсокартона, который широко применяется в качестве строительного материала для отделки внутренних помещений.³¹² В среднем новом доме в США присутствует примерно 8 тонн гипсокартона. Еще в 2001 г. 15 процентов общего производства гипса в США приходилось на долю отходов сжигания угля. К 2009 г. объем производства гипса из этих отходов увеличился более чем втрое и сейчас на его долю приходится более половины всего используемого в США гипса.³¹³ По оценкам Геологической службы США в 2011 г. в Соединенных Штатах использовали 11 миллионов тонн синтетического гипса.³¹⁴

³¹⁰ James Kilgroe et al., «Fundamental Science and Engineering of Mercury Control in Coal-Fired Power Plants,» (в цитируемой выше работе).

³¹¹ Coal Ash Facts, <http://www.coalashfacts.org/>.

³¹² Charles E. Miller et al., «Mercury Capture and Fate Using Wet FGD at Coal-Fired Power Plants,» (в цитируемой выше работе).

³¹³ «Soaring Use of Coal Waste in Homes Risks Consumer Headache,» Public Employees for Environmental Responsibility (PEER), 2010, http://www.peer.org/news/news_id.php?row_id=1327.

³¹⁴ U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2012 page 71

Как показывают результаты исследований, поскольку СОГ работают при относительно невысоких температурах, некоторые присутствующие в дымовых концентрациях летучие компоненты конденсируются и удаляются из дымовых газов. Предполагается, что СОГ могут таким образом удалять некоторую часть присутствующей в дымовых газах газообразной элементарной ртути.³¹⁵ Но из этого также следует, что в отходах СОГ может присутствовать элементарная ртуть, которая потенциально может испаряться и выделяться в окружающую среду.

Данных по выделению ртути из полученного из отходов газоочистки искусственного гипса немного, но те данные, которые имеются, дают повод для беспокойства. Испытания проводили на заводе по производству гипсокартона, где использовались отходы газоочистки угольных электростанций. Измеряли содержание ртути в исходном искусственном гипсе и в готовой продукции, а по разнице рассчитывали потери ртути в процессе производства. Проводили серию из пяти определений для гипсокартона, полученного из искусственного гипса, поставленного различными угольными теплоэлектростанциями, использующими разное очистное оборудование. В первом случае, общие потери ртути в процессе производства (разница между содержанием в исходном гипсе и в готовой продукции) составляли 5 процентов. Во втором определении потери составляли 8 процентов, а в третьем – 46 процентов. Данные для четвертого определения не приводятся, но они, видимо были невелики. А вот в пятом определении общие потери составляли 51 процент.³¹⁶

Эти результаты показывают, что при производстве гипсокартона из искусственного гипса, полученного из отходов, могут происходить значительные выбросы ртути в производственные помещения и в окружающую среду. Ртуть может выделяться из искусственного гипса и до его поступления на гипсокартонный завод. Расширяющееся использование искусственного гипса из отходов может свести на нет эффективность СОГ в удалении ртути из дымовых газов, поскольку значительная часть первоначально удаленной ртути может впоследствии оказаться в окружающей среде в процессе производства гипсокартона или еще раньше.

Рассмотренные выше исследования проводились для Агентства по охране окружающей среды США специалистами одной из ведущих компаний по производству гипсокартона из искусственного гипса. В докладе об этих исследованиях отмечается, что содержание ртути в готовом гипсокартоне

³¹⁵ «Technical Background Report to the Global Atmospheric Mercury Assessment,» AMAP and UNEP, (в цитируемой выше работе).

³¹⁶ Charles E. Miller et al., «Mercury Capture and Fate Using Wet FGD at Coal-Fired Power Plants,» (в цитируемой выше работе).

составляло от 0,95 до 0,02 частей на миллион.³¹⁷ Но при этом, как представляется, имеется крайне мало независимо полученных данных о содержании ртути в гипсокартоне, изготовленном из искусственного гипса. В одном исследовании EPA все же отмечается, что содержание ртути в двух образцах произведенного в США гипсокартона составляло 2,08 и 0,0668 частей на миллион. В этом же исследовании указывается, что содержание ртути в двух образцах гипсокартона китайского производства составляло 0,562 и 0,19 частей на миллион.³¹⁸ Необходимо гораздо больше независимых данных о содержании ртути в гипсокартоне, изготовленном из отходов.

Похоже, что вообще отсутствуют данные исследований о ртутной экспозиции рабочих, которые эти гипсокартонные плиты устанавливают. Впрочем, в одном опубликованном исследовании отраслевых ученых и консультантов пытаются показать, что нет причин опасаться выделения ртути в воздух в помещениях с гипсокартонными плитами, изготовленными из искусственного гипса. Правда, не совсем понятно, как методология и результаты этого исследования могут служить подтверждением такого вывода, но в публикации приводятся некоторые действительно интересные данные. Проводили измерения выделения ртути в небольших контейнерах, содержащих образцы гипсокартона, изготовленного из природного гипса и из искусственного. Выделение ртути их природного гипса составляло $0,92 \pm 0,11$ нанограмм на квадратный метр ($\text{нг}/\text{м}^2$) в сутки, а для искусственного – $5,9 \pm 2,4$ $\text{нг}/\text{м}^2$ в сутки.³¹⁹ Иными словами, интенсивность выделения ртути из искусственного гипса в шесть раз превышает аналогичные показатели для гипса природного, а это уже дает основания для беспокойства. Было бы весьма полезно провести независимые исследования выделения ртути из искусственного гипса.

Находит применение и летучая зола, которая улавливается тканевыми фильтрами и электростатическими осадителями на угольных электростанциях. По данным отраслевой промышленной ассоциации, в Соединенных Штатах ежегодно образуется 70 миллионов тонн летучей золы. Почти 45 процентов этой золы впоследствии утилизируют для тех или иных целей и компании-операторы электростанций стремятся сделать все возможное, чтобы этот показатель повысить. Большую часть летучей золы смешивают с цементом в различных соотношениях для изготовления цемента. Отраслевые источники утверждают, что ртуть очень прочно связывается с летучей золой и из готового цемента или же в процессе приготовления раствора и

его высыхания ртуть выделяется в крайне незначительных количествах. Но как представляется, нет достаточных независимых данных, которые могли бы подтвердить такое утверждение. Похоже, что нет вообще никаких доступных данных о глобальных выбросах ртути, связанных с производством и применением строительных материалов, полученных из летучей золы. Кроме того, по мере того как на электростанциях многих стран мира внедряют новые технологические решения для повышения эффективности улавливания ртути газоочистным оборудованием, общее содержание ртути в летучей золе и в других отходах ОГ будет расти. Необходимо провести исследования, чтобы отследить дальнейшее поведение ртути, содержащейся в летучей золе и в других отходах, образующихся при работе ОГ.

Электростанции отправляют некоторую часть уловленной тканевыми фильтрами и электростатическими осадителями летучей золы на цементные заводы, где ее смешивают с другими исходными материалами для производства цемента и нагревают в печах до высокой температуры (до 1450°C). При таких температурах практически вся находящаяся в летучей золе ртуть (которую первоначально удалили из дымовых газов электростанций при помощи тканевых фильтров и электростатических осадителей) испаряется и снова выделяется, на этот раз с отходящими газами цементных печей.³²⁰

Компании-операторы угольных электростанций стремятся утилизировать все продукты сгорания угля, чтобы сократить затраты на удаление отходов. По мере того как во всем мире органы регулирования вводят все более жесткие стандарты для выбросов ртути угольными электростанциями, глобальное предложение летучей золы и других отходов ОГ с повышенным содержанием ртути будет быстро расти, вместе с мотивацией к расширению уже существующих рынков отходов ОГ и к поиску новых.

В то же время, похоже, что практика утилизации отходов работы ОГ приводит к высвобождению значительной части ртути, уловленной ранее очистным оборудованием угольных электростанций. В глобальном соглашении по ртути нужно в полной мере учесть необходимость предотвращения практики, приводящей к высвобождению ртути и ее попаданию в атмосферу или к загрязнению ртутью воздуха в жилых и производственных помещениях.

ЛОКАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РТУТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Выбросы ртути угольными электростанциями часто привлекают больше внимания со стороны общественности и политических руководителей чем большинство других источников ртутного загрязнения. Одной из

³¹⁷ Jessica Sanderson, «Fate of Mercury in Synthetic Gypsum Used for Wallboard Production,» USC Corporation, 2008, http://www.netl.doe.gov/technologies/coalpower/ewr/coal_utilization_byproducts/pdf/42080FinalRpt20080624.pdf.

³¹⁸ «Drywall Sampling Analysis,» U.S. EPA, 2009, linked to <http://www.pharosproject.net/index/blog/mode/detail/record/40>.

³¹⁹ Scott S. Shock et al., «Evaluation of Potential for Mercury Volatilization from Natural and FGD Gypsum Products Using Flux-Chamber Tests,» Environmental Science & Technology, March 2009, <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es802872n#afn3>.

³²⁰ «Cementing a Toxic Legacy?» Earthjustice Environmental Integrity Project, 2008, http://www.earthjustice.org/sites/default/files/library/reports/ej_eip_kilns_web.pdf.

причин является то, что плохо контролируемые угольные теплоэлектростанции выбрасывают в атмосферу не только газообразную элементарную ртуть, то также и значительные количества ртути, осаждающей на твердых частицах и окисленной ртути (в виде хлорида и оксида ртути). Тогда как большая часть выброшенной газообразной элементарной ртути остается в атмосфере в течение длительного времени, осаждающая на твердых частицах и окисленная ртуть обычно находится в атмосфере в течение более короткого времени и выпадает на поверхность земли с подветренной стороны электростанции. Например, как показали исследования, проведенные в штате Огайо (США), более 70 процентов осаждающей в результате мокрого осаднения ртути приходится на долю местных угольных электростанций.³²¹ Поскольку большая часть связанной твердыми частицами и окисленной ртути выпадает на землю относительно недалеко от электростанции, то это приводит к повышению содержания метилртути в озерах и реках с подветренной стороны, а также в выловленной в этих водоемах рыбе. Когда органам регулирования и общественности становится известно о связи между плохо контролируемыми угольными электростанциями и повышенным уровнем загрязнения метилртутью рыбы в расположенных с подветренной стороны озерах и реках, часто усиливается общественное и политическое давление в пользу усиления мониторинга и контроля за выбросами электростанций.

С другой стороны, любой антропогенный источник выбросов газообразной элементарной ртути будет обычно оказывать гораздо менее значительное экологическое воздействие на местном уровне. Выброшенная газообразная элементарная ртуть обычно остается в атмосфере от полугода до двух лет и разносится ветрами по всей планете. В конечном итоге эта ртуть также выпадает на землю, но в этом случае крайне сложно установить какую-то явную связь между источником загрязнения и водоемом, в котором обнаруживается загрязненная ртутью рыба. А в результате, общественность и политические руководители часто не столь ясно представляют взаимосвязь между источниками выбросов газообразной элементарной ртути и конечным воздействием на окружающую среду. Для тех видов деятельности человека, которые сопровождаются главным образом выбросами газообразной элементарной ртути, воздействие на окружающую среду будет скорее не местным или региональным, а будет иметь диффузный глобальный характер. А поэтому необходим глобальный подход, чтобы в полной мере понять последствия таких выбросов и только глобальный подход может обеспечить эффективную защиту здоровья людей и окружающей среды от таких выбросов.

³²¹ Emily M. White, Gerald J. Keeler, and Matthew S. Landis, «Spatial Variability of Mercury Wet Deposition in Eastern Ohio: Summertime Meteorological Case Study Analysis of Local Source Influences», *Environmental Science & Technology* 43, no. 13, 2009, p. 4,946-53, doi:10.1021/es803214h, <http://dx.doi.org/10.1021/es803214h>.

Другой стратегией, которой могут воспользоваться угольные теплоэлектростанции для сокращения выбросов ртути, является очистка или другая предварительная подготовка угля. Электростанции, которые работают с битуминозным углем, широко применяют его очистку для удаления остатков пустой породы и сокращения содержания золы и серы. По имеющимся оценкам, обычные методы очистки битуминозного угля позволяют сократить выбросы ртути на электростанциях примерно на 37 процентов.³²² Обсуждались и рекомендовались к применению и более совершенные технологии для очистки/обработки угля, которые могут обеспечить более высокую эффективность удаления ртути. В качестве одного из примеров называли технологию K-fuel. Эта патентованная технология обработки угля при нагревании и при повышенном давлении позволяет за счет физико-химических процессов превратить топливо низкого качества в твердое топливо с низким содержанием влаги и высокой теплотворной способностью. Этот процесс позволяет удалить из угля золу и ртуть, так что потенциально его можно использовать для получения топлива с низким содержанием ртути и с высокой энергетической ценностью.³²³

В большинстве случаев компании-операторы электростанций или котельных решают использовать очистку или подготовку угля исходя из экономических соображений, таких как необходимость повысить к.п.д. сжигания доступного угля или необходимость соблюдения экологических стандартов без существенных новых инвестиций в повышение эффективности станции или ОГ. Впрочем, эксперты, похоже, расходятся во мнениях о том, до какой степени современные технологии очистки и подготовки угля могут быть экономически конкурентоспособными по сравнению с другими возможными технологиями удаления ртути.³²⁴ Впрочем, глобальное соглашение по ртути может внести коррективы в такие экономические расчеты: оно может стимулировать дополнительные исследования и разработки в этой области и может даже создать стимулы для компаний-операторов, вынуждая их повышать эффективность работы электростанций и ОГ, а также использовать уголь, очищенный или подготовленный с применением современных технологий.

В общем, можно использовать множество различных технологий для сокращения выбросов ртути угольными теплоэлектростанциями и промышленными котельными. К ним относятся следующие:

- Меры для повышения эффективности (к.п.д.) электростанций и котельных.
- Установка и/или модернизация оборудования газоочистки.

³²² B. Tooleoneil et al., «Mercury Concentration in Coal-Unraveling the Puzzle», *Fuel* 78, no.1, 1999, p. 47-54, doi:10.1016/S0016-2361(98)00112-4, [http://dx.doi.org/10.1016/S0016-2361\(98\)00112-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0016-2361(98)00112-4).

³²³ James Kilgroe et al., «Fundamental Science and Engineering of Mercury Control in Coal-Fired Power Plants», (в цитируемой выше работе).

³²⁴ Charles E. Miller et al., «Mercury Capture and Fate Using Wet FGD at Coal-Fired Power Plants», (в цитируемой выше работе).

- Использование различных методов для более полного превращения содержащейся в дымовых газах элементарной газообразной ртути в окисленную и/или адсорбированную твердыми частицами ртуть.
- Очистка, смешивание различных сортов или иная предварительная подготовка угля.
- Замещение – т.е. принятие решения о замене угольных теплоэлектростанций альтернативными источниками энергии, которые дают меньше выбросов ртути или вообще не дают ртутного загрязнения.

Соглашение по контролю ртути может стимулировать проведение исследований, направленных на повышение эффективности и сокращение стоимости технологий сокращения выбросов ртути и таких технологий как описанные выше. Кроме того, оно может стимулировать исследование новых подходов, которые могут расширить диапазон возможных решений. Но в конечном итоге, решение компании-оператора о том, какую из этих технологий применить для сокращения ртутного загрязнения (и вообще применять ли) будет зависеть от многих факторов. Одним из важных факторов являются свойства и цена местного угля, поскольку эффективность различных методов сокращения выбросов ртути может существенно отличаться в зависимости от свойств используемого угля. К другим важным факторам относятся цены и доступность технологий и методов для повышения эффективности теплоэнергетического оборудования или эффективности удаления ртути из дымовых газов; стоимость мер по должному обращению с образующимися отходами, особенно сброса или передачи ртутьсодержащих отходов; а также доступность на местном уровне ноу-хау, необходимого для выбора оптимальных технологий и последующего эффективного применения этих технологий.

Но в большинстве случаев, даже если доступны эффективные технологии и методы для удаления ртути, компании-операторы электростанций не будут вкладывать в них средства в отсутствие давления со стороны органов регулирования или в отсутствие экономических стимулов (или же и того и другого одновременно). Это связано с тем, что компания-оператор электростанции стремится вырабатывать электроэнергию с минимальными возможными затратами. С другой стороны, соглашение по ртути, предусматривающее юридически обязательные меры, такие как НДТ/НЭП, может сократить те экономические преимущества, которыми пользуются сейчас самые крупные загрязнители и поможет выровнять игровое поле для всех участников.

В то же время, компании-операторы будут вкладывать деньги в сокращение выбросов ртути, если их вынуждает к этому политика правительства или законодательные требования, особенно если они понимают, что нарушение требований может оказаться более дорогостоящей альтернативой чем их соблюдение. Кроме того, даже в отсутствие конкретных обязательных требова-

ний, компании-операторы могут пойти на внедрение эффективных методов сокращения выбросов ртути если дать им соответствующие стимулы. Таки-ми стимулами может быть финансовая или техническая помощь. Они могут также включать расширение доступа к технологиям и методам, которые позволяют повысить эффективность работы станции, а соответственно и сократить затраты на выработку единицы энергии. Сторонам соглашения по ртути на будущих КС потребуется решить проблему, связанную с достижением согласия по пакету мер, включающих как хорошо продуманные и реально осуществимые законодательные требования, так и достаточные финансовые и технические стимулы, которые в комплексе смогут привести к существенному глобальному сокращению ртутного загрязнения, вызываемого теплоэлектростанциями.

Рассматриваемый сейчас в процессе переговоров пакет дает некоторое продвижение в согласовании конкурирующих целей достижения позитивного эффекта в сокращении глобальных выбросов ртути с одновременным достижением или даже расширением целей национального экономического развития или сокращения бедности, но остается еще немало сделать в области подготовки руководящих указаний по таким вопросам как НДТ/НЭП. Для этого потребуются серьезные усилия и творческий подход со стороны участников переговоров, осознающих как серьезную опасность ртутного загрязнения для здоровья человека и для окружающей среды, так и острую потребность многих развивающихся стран в расширении доступа к надежному электроснабжению за счет увеличения национальных генерирующих мощностей.

Что говорит соглашение по ртути об угольных электростанциях?

Для достижения работающего соглашения по контролю выбросов ртути угольными теплоэлектростанциями необходимо вводить юридически обязательные и реалистичные требования постепенно, в течение некоторого времени. В соглашении по ртути эти меры формулируются аналогично положениям по наилучшим доступным технологиям (НДТ) в Стокгольмской конвенции по стойким органическим загрязнителям. Эти меры могли бы (на согласованных условиях) предусматривать, что правительства сторон соглашения требуют обязательного применения НДТ и/или поощряют применение НДТ на угольных теплоэлектростанциях своих стран. Соглашение по ртути считает приоритетным и обязывает развитые страны предоставлять техническую и финансовую помощь развивающимся странам и странам с переходной экономикой, чтобы обеспечить, что стороны соглашения могут выполнять его положения, не подорывая при этом достижения целей национального экономического развития и сокращения бедности. Глобальный экологический фонд (ГЭФ) также выделит трастовый фонд для помощи в реализации конкретных мер. КС предоставит дальнейшие указания по стратегиям, политике, приоритетам и приемлемости, а также установит индикативный перечень категорий деятельности, для которой можно будет получить поддержку от ГЭФ.

Как и в случае Стокгольмской конвенции, детализированные определения НДТ и соответствующие руководящие указания не включены в текст собственного соглашения по ртути. Вместо этого, соглашение по ртути дает общее концептуальное определение НДТ/НЭП и поручает Конференции Сторон (КС) создать экспертную группу по НДТ/НЭП для подготовки проекта руководящих указаний для утверждения на КС, а также для периодического пересмотра и обновления этих указаний. Такие эволюционирующие указания по НДТ/НЭП, видимо, будут пересматривать и корректировать сроки и условия введения в действие положений соглашения по ртути о НДТ/НЭП. В соглашении по ртути требуется применение НДТ/НЭП для всех новых сжигающих уголь предприятий не позднее чем через пять лет после вступления соглашения в силу для Стороны.

Одновременно с этим, КС будет также проводить периодический анализ реальной доступности технической и финансовой помощи для поддержки выполнения руководящих указаний по НДТ/НЭП. Результаты такого анализа можно тесно увязать с решениями о сроках и условиях введения в действие положений о НДТ/НЭП. Такой параллельный подход может способствовать реализации соглашения по ртути, обеспечивая реальные средства контроля за угольными теплоэлектростанциями и не подрывая при этом достижения целей национального экономического развития и сокращения бедности.

Как и с Стокгольмской конвенции, руководящие указания по НДТ/НЭП могут дополнительно включать положения, которые стимулировали бы компании-операторы, которые хотят построить новую электростанцию или существенно модернизировать действующую, к рассмотрению возможности применения альтернативных энергетических технологий, которые позволяют сократить или устранить выбросы ртути. Если такие положения будут включены в руководящие указания, то тогда техническая или финансовая помощь, которая может быть доступна для реализации положений соглашения по ртути о НДТ/НЭП, могла бы вместо этого использоваться для внедрения альтернативных энергетических технологий.

10.2 СЖИГАНИЕ ДРУГИХ ВИДОВ ИСКОПАЕМОГО ТОПЛИВА

Часто цитируемые оценки выбросов ртути при сжигании других видов ископаемого топлива (помимо выбросов угольных электростанций) представляются менее полными и менее точными. Многие правительства стран Западной Европы, Северной Америки и других регионов мира требуют проводить углубленный мониторинг газовых выбросов угольных электростанций в своих странах и в требованиях к мониторингу часто предусматривается определение ртути. В результате был собран значительный объем данных о выбросах ртути угольными электростанциями во многих странах. Эти данные позволили рассчитать коэффициенты выбросов, которые используются для примерной оценки выбросов ртути электростанциями даже в тех странах, где мониторинг выбросов не столь распространен. С другой стороны, расчетные выбросы ртути за счет сжигания ископаемого

топлива другими источниками (помимо угольных электростанций) похоже, основываются на менее обширных данных и на менее масштабных исследованиях.

Бытовое отопление

По расчетам, выбросы ртути от сжигания угля для отопления жилых и торговых помещений, для приготовления пищи и выбросы из других аналогичных источников оценивают на уровне примерно 20 процентов от общих глобальных антропогенных выбросов ртути.³²⁵ При использовании угля для отопления происходят также выбросы парниковых газов в окружающую среду. Кроме того, при этом происходят выбросы других опасных загрязнителей, вносящих существенный вклад в местное загрязнение воздуха и вызывающих респираторные и другие заболевания. Соответственно, меры для продвижения и обеспечения замены угольных печей и котлов менее загрязняющими отопительными устройствами может не только сократить глобальное ртутное загрязнение, но также поможет сократить глобальные выбросы парниковых газов и опасное местное загрязнение воздуха.

Нефтепродукты

Переработка и сжигание нефти и нефтепродуктов также вносит свой вклад в глобальное ртутное загрязнение. По данным одной из отраслевых технологических компаний, ртуть постоянно присутствует в нефти и при ее переработке часто образуются ртутьсодержащие отходы. Системы удаления ртути часто применяются в нефтеперерабатывающей промышленности и их применение в основном связано с необходимостью защиты технологического оборудования и катализаторов от воздействия ртути. На предприятиях без систем удаления ртути образуются ртутьсодержащие шламы, осадки и другие отходы. В некоторых местах, где концентрация ртути в исходном сырье высока, системы очистки для обеспечения надлежащего обращения со ртутьсодержащими отходами могут быть недоступны или стоят неприемлемо дорого.³²⁶

В докладе ЮНЕП/ПАМО 2013 г.³²⁷ указывается, что при анализе большого числа образцов сырой нефти из различных стран происхождения выявились серьезные различия в содержании ртути. В докладе ЮНЕП/ПАМО цитируется работа (Wilhelm et al 2007)³²⁸ в которой делают вывод, что содержание ртути в

³²⁵ AMAP/UNEP, 2013. Technical Background Report for the Global Mercury Assessment 2013. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway/UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. vi + 263 pp. page 20.

³²⁶ «Generation and Disposal of Petroleum Processing Waste That Contains Mercury», Mercury Technology Services, <http://hgtech.com/Publications/waste.html>.

³²⁷ AMAP/UNEP, 2013. Technical Background Report for the Global Mercury Assessment 2013. Arctic Monitoring and Assessment Programme, Oslo, Norway/UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. vi + 263 pp. page 176.

³²⁸ Wilhelm, S., Liang, L., Cussen, D., and Kirchgessner, D., 2007. «Mercury in crude oil processed in the United States (2004)». Environmental Science and Technology, Vol. 41, No. 13, pp 4509-4514. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es062742j>

сырой нефти колеблется от 0,1 до 20.000 частей на миллиард и что в нефти из Таиланда и Вьетнама содержание ртути исключительно велико (для сравнения, в «Техническом информационном докладе ЮНЕП/ПАМО 2008 г.» указывается, что содержание ртути в угле обычно находится в диапазоне от 0,01 до 1,5 частей на миллион). По оценкам доклада ЮНЕП/ПАМО 2013 г., 25 процентов содержащейся в сырой нефти ртути выбрасываются в атмосферу в процессе переработки нефти (т.е. помимо выбросов при сжигании ископаемого топлива для получения энергии или для отопления.) В докладе нынешний вклад переработки нефти (помимо сжигания) в выбросы в атмосферу оценивают в 16 метрических тонн ртути, что соответствует 1 проценту от общих глобальных выбросов ртути.

В техническом информационном докладе ЮНЕП/ПАМО 2008 г. высказывается предположение, что выбросы ртути, связанные со сжиганием нефтепродуктов, на один – два порядка величины ниже чем выбросы ртути при сжигании угля, но такое предположение явно основывается на ограниченных данных. Необходимы дополнительные усилия, чтобы можно было получить более достоверные оценки выбросов ртути в атмосферу и других сбросов ртути на нефтеперерабатывающих предприятиях, равно как и для оценки выбросов ртути предприятиями и транспортными средствами, использующими нефтепродукты в качестве топлива.

Нефтепродукты из сланцев и нефтеносных песков

При нынешних ценах на нефть получение нефтепродуктов из сланцев обходится дорого и сейчас разрабатывают лишь несколько месторождений горючих сланцев с целью извлечения нефтепродуктов. Нефтепродукты из сланцев производят сейчас в Бразилии, Китае, Эстонии, Германии и Израиле.³²⁹ Похоже, что нет доступных данных о выбросах ртути, связанных с добычей нефти из сланцев. Тем не менее, переработка сланцев для получения нефтепродуктов может быть источником выбросов ртути в окружающую среду. Существуют значительные запасы горючих сланцев и с ростом цен на нефть их могут все активнее использовать для добычи нефти.

Проведенное в 1983 г. исследование сланцев из формации Грин Ривер показывает, что при добыче нефти из сланцев в окружающую среду могут выделяться большие количества ртути.³³⁰ По оценкам этого исследования, для производства 1 литра готовой нефти необходимо переработать от 8 до 16 килограммов сланца. Ртуть присутствует в сланцах в следовых количествах, типичных для осадочных пород. В процессе переработки сланец нагревают до температуры 500°C и при этом потенциально может высвобождаться вся содержащаяся в нем ртуть (благодаря летучести ртути и ее соединений). По расчетам этого исследования предприятие, которое перерабатывает достаточное количества сланца

³²⁹ 2007 «Survey of Energy Resources,» World Energy Council, http://www.worldenergy.org/documents/ser2007_final_online_version_1.pdf

³³⁰ «Mercury Emissions from a Modified In-Situ Oil Shale Retort,» Alfred T. Hodgson, et al, Atmospheric Environment, 1984

формации Грин Ривер, чтобы вырабатывать ежедневно 8 миллионов литров нефти, может выбрасывать в атмосферу примерно 8 килограммов ртути в день.

Производство нефтепродуктов из нефтеносных песков (их также называют битуминозными песками) также может быть источником ртутного загрязнения. Информации о выбросах ртути из этого источника немного, но в одной недавнем исследовании приводятся доказательства, что деятельность канадских предприятий, занимающихся переработкой нефтеносных песков, привела к выбросу значительного количества ртути в реку Атабаска и в ее бассейн водосбора.³³¹ Следовало бы получить больше данных (и более качественные данные) о выбросах ртути, связанных с переработкой горючих сланцев и нефтеносных песков.

Природный газ

Немного информации доступно и о выбросах ртути при сжигании природного газа. Как уже отмечали ранее в этом буклете, удаление ртути из природного газа при его сжижении – это стандартная технологическая операция, поскольку даже в очень низких концентрациях она может вызывать коррозию технологического оборудования. В то же время, если не считать Европейского Союза, то имеется мало данных о дальнейшей судьбе извлеченной при этом ртути.

Кроме того, в некоторых странах и регионах концентрации ртути в природном газе настолько велики, что производителям приходится ее удалять перед подачей газа в распределительные сети. Насколько можно судить по имеющимся данным, это характерно для некоторых стран Северного моря, Алжира и Хорватии. Если исходить из данных, представленных в докладе ЮНЕП («Информационная сводка о предложении, спросе и торговле ртутью»), то похоже, что природный газ с аналогичным высоким содержанием ртути могут добывать в некоторых странах Южной Америки, Ближнего и Дальнего Востока, в ЮАР, на Суматре, а возможно также и в других странах. Можно предположить, что если ртуть из такого газа не удаляется перед подачей в распределительные сети, то его сжигание приводит к значительным выбросам ртути в атмосферу. Сжигание природного газа в факелах при его добыче также может приводить к выделению значительного количества ртути. По оценкам доклада Арктического совета «Оценка выбросов ртути в Российской Федерации»,³³² объем добычи газа в Западной Сибири в 2001 г. составлял около 19 миллиардов кубометров. Если исходить из среднего содержания ртути в попутном газе, то сжигаемый в факелах газ может содержать 65 кг ртути. Как и в случае добычи нефти, очевидно, что

³³¹ «Oil sands development contributes elements toxic at low concentrations to the Athabasca River and its tributaries.» Erin N. Kelly and David W. Schindler, et al, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, July 2010, <http://www.pnas.org/content/107/37/16178.full?sid=800be74f-98bb-4117-a945-bb9ec73936b0>

³³² ACAP. 2005. Assessment of Mercury Releases from the Russian Federation . Arctic Council Action Plan to Eliminate Pollution of the Arctic (ACAP), Russian Federal Service for Environmental, Technological and Atomic Supervision & Danish Environmental Protection Agency. Danish EPA, Copenhagen. page 177

требуется больше данных и дополнительные усилия в этой области со стороны ЮНЕП и других организаций.

Что говорит соглашение по ртути о выбросах при сжигании других видов ископаемого топлива?

В ходе переговоров о соглашении по ртути нефтегазовая промышленность была исключена из требований Статьи 8 – Выбросы (в атмосферу).

10.3 ПРОИЗВОДСТВО ЦЕМЕНТА

В «Оценке глобальной атмосферной ртути» ЮНЕП 2013 г. ежегодные выбросы ртути в атмосферу из цементных печей оцениваются в 173 метрические тонны ртути (хотя оценка для верхнего предела дает величину до 646 метрических тонн). Первая цифра соответствует примерно 9 процентам всех расчетных глобальных антропогенных выбросов ртути в атмосферу по оценке ЮНЕП.

Большая часть ртути, которая выбрасывается цементными печами, приходится на долю ее естественного содержания в исходных сырьевых материалах, используемых в производстве цемента. К ним относятся источники кальция (этот элемент присутствует в цементе в самой большой концентрации). К источникам кальция для цемента относятся известняк, мел, ракушечник и другие природные минеральные формы карбоната кальция. К другим сырьевым материалам для производства цемента относятся рудные и нерудные минералы, содержащие такие элементы как кремний, алюминий или железо. К ним относятся песок, сланцы, глина и железная руда.³³³ Все эти виды сырья содержат естественную примесь ртути в том или ином количестве. Все эти минералы перед загрузкой в печь измельчают и смешивают.

На многих цементных предприятиях к этим природным материалам дополнительно добавляют летучую золу из систем газоочистки теплоэлектростанций. Как уже отмечалось ранее, такая летучая зола содержит ртуть, задержанную тканевыми фильтрами или электростатическими осадителями систем очистки отходящих газов угольных теплоэлектростанций. По имеющимся данным, в 2005 г. 39 компаний-операторов цементных заводов в Соединенных Штатах в общей сложности добавили в сырье для производства цемента 2,7 миллиона метрических тонн летучей золы.³³⁴

Помимо исходного сырья цементные печи потребляют значительное количество топлива, необходимое для нагрева исходных материалов до высокой

температуры. В цементных печах используют такие виды топлива как уголь, нефтяной кокс, мазут, природный газ, свалочный биогаз и факельный газ нефтеперегонных заводов. Помимо основного топлива, в печи также добавляют и другие горючие материалы, включая старые автопокрышки и опасные отходы.³³⁵ Такое топливо может содержать значительные количества ртути. В этом отношении особо проблематичным представляется свалочный биогаз, который может содержать ртуть, которая оказалась на свалке с непригодными ртуть-содержащими продуктами. В докладе ЮНЕП 2013 г. эти оценки были обновлены, чтобы учесть выбросы за счет некоторых видов топлива, используемых в цементных печах, «включая альтернативные виды топлива (такие как непригодные покрышки и другие отходы), а также за счет сырья. В цементной промышленности сжигают в качестве топлива все большие количества отходов, а на некоторых предприятиях это делают с целью уничтожения опасных отходов, некоторые из которых могут содержать ртуть.»³³⁶

Смесь измельченных исходных материалов, часто с добавлением летучей золы, подается в печь и нагревается до высокой температуры (вплоть до 1450°C). При такой температуре исходные материалы плавятся и реагируют друг с другом с образованием силикатов и других соединений. В полученном в цементной печи материале, который называют клинкером, содержится две трети (или больше) силикатов кальция по весу. Клинкер затем измельчают и получают тонкий порошок, который и является основным компонентом цемента.³³⁷

При тех высоких температурах, которые достигаются в цементной печи, ртуть из исходного сырья, топлива и из летучей золы испаряется. Оборудование газоочистки может извлечь некоторую часть ртути из отходящих газов, но большая часть ее все же попадает в атмосферу.

ЗАГРЯЗНИТЕЛИ ИЗ ЦЕМЕНТНЫХ ПЕЧЕЙ

При работе цементных печей в атмосферу выбрасывается не только ртуть, но также и множество других загрязнителей. Основным загрязнителем является диоксид углерода – парниковый газ, образующийся и при сгорании топлива, и в химических реакциях между компонентами сырья.

К другим загрязнителям в выбросах цементных печей относятся следующие:

- Свинец и его соединения.
- Хром и его соединения.

³³³ «Locating and Estimating Air Emissions from Sources of Mercury and Mercury Compounds,» Portland Cement Manufacturing, U.S. EPA, 1997, <http://www.epa.gov/ttnchie1/le/mercury.pdf>.

³³⁴ «Cementing a Toxic Legacy?» Earthjustice Environmental Integrity Project, (в цитируемой выше работе).

³³⁵ Wikipedia entry on cement kiln, http://en.wikipedia.org/wiki/Cement_kiln.

³³⁶ UNEP, 2013. Global Mercury Assessment 2013, Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. UNEP Chemicals Branch, Geneva, Switzerland. page 10

³³⁷ Wikipedia entry on cement kiln (в цитируемой выше работе).

- Марганец и его соединения.
- Цинк и его соединения.
- Никель и его соединения.
- Бензол, этилбензол, толуол, ксилол, этиленгликоль и метил-изобутилкетон.
- Полициклические ароматические углеводороды.
- Диоксины, фураны и ПХБ.
- Тетрахлорэтилен и дихлорметан.
- Пылевидные частицы.
- Окислы азота.
- Диоксид серы и серная кислота.
- Окись углерода.
- Органически связанный углерод.
- Газообразные неорганические соединения хлора, такие как хлористый водород.
- Газообразные неорганические соединения фтора^{338 339}

В августе 2010 г. Агентство по охране окружающей среды США завершило подготовку новых нормативных документов для контроля выбросов ртути цементными печами на территории США. По заявлениям агентства, когда новые правила начнут действовать в полном объеме (в 2013 г.) выбросы ртути из американских цементных печей сократятся на 7,5 метрических тонн (16600 фунтов). Это будет соответствовать сокращению на 92 процента по сравнению с их нынешним уровнем.³⁴⁰

³³⁸ Ibid.

³³⁹ «Taking Stock: 2003 North American Pollutant Releases and Transfers,» Commission for Environmental Cooperation, July 2006, http://www.cec.org/Storage/60/5254_TS03_Overview_en.pdf.

³⁴⁰ «EPA Sets First National Limits to Reduce Mercury and Other Toxic Emissions from Cement Plants,» U.S. EPA press release, August 9, 2010, http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/e77fdd-4f5afd88a3852576b3005a604f/ef62ba1cb3c8079b8525777a005af9_a5!OpenDocument.

Новые нормативы устанавливают показатели предельно допустимых выбросов ртути для цементных печей. При нормальных условиях эксплуатации для новых цементных печей устанавливается предел в 21 фунт (9,5 кг) выбросов ртути на 1 миллион метрических тонн произведенного клинкера. Для уже действующих печей устанавливается предел в 55 фунтов (25 кг) выбросов ртути на 1 миллион тонн произведенного клинкера. От компаний-операторов будут требовать проведения постоянного мониторинга выбросов ртути, чтобы обеспечить соблюдение требований к предельно допустимым выбросам. Новые правила приведут к смягчению действующих в США ограничений на применение летучей золы в качестве сырья для производства цемента, но только после введения в действие новых ограничений на выбросы ртути и, надо полагать, после обеспечения их соблюдения. Помимо введения ограничений на выбросы ртути, эти правила предусматривают также ограничения для суммарных выбросов углеводородов, твердых частиц, кислотных газов, диоксида серы (SO₂) и окисла азота (NO_x).³⁴¹ Непрерывный мониторинг выбросов ртути для цементных печей является также юридически обязательным требованием по меньшей мере в двух других странах – в Германии и в Австрии.³⁴²

По расчетам EPA соблюдение новых правил для выбросов цементных печей обойдется отрасли в 926 – 950 млн. долл. США в год, начиная с 2013 г, когда они начнут действовать. Одновременно с этим, расчеты EPA показывают, что положительный эффект для здоровья человека и для окружающей среды, связанный с введением в действие этих правил, будет составлять 6,7 – 18 млрд. долл. США в год.³⁴³

В связи с новыми правилами EPA для цементных печей можно сделать три вывода:

- Существенное сокращение выбросов ртути цементными печами технически осуществимо.
- Сокращение выбросов ртути цементными печами связано со значительными затратами.
- Положительный эффект для здоровья человека и для окружающей среды, который можно получить за счет существенного сокращения выбросов ртути цементными печами, оценивается в денежном выражении величиной, которая в 7 – 20 раз превышает затраты на сокращение этих выбросов.

³⁴¹ «National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants from the Portland Cement Manufacturing Industry and Standards of Performance for Portland Cement Plants, U.S. EPA Final Rule, August 2010, http://www.epa.gov/ttn/oarpg/t1/fr_notices/portland_cement_fr_080910.pdf.

³⁴² «Reference Document on Best Available Techniques in the Cement, Lime and Magnesium Oxide Manufacturing Industries,» European Commission, May 2010, ftp://ftp.jrc.es/pub/eippcb/doc/clm_bref_0510.pdf.

³⁴³ «EPA Sets First National Limits to Reduce Mercury and Other Toxic Emissions from Cement Plants,» U.S. EPA press release, (в цитируемой выше работе).

Что говорит соглашение по ртути о выбросах цементных печей?

Соглашение по ртути поддерживает и требует значительного сокращения выбросов ртути цементными печами, а также последовательного введения жестких показателей предельно допустимых выбросов ртути и/или требований к НДТ/НЭП. Остается неясным, насколько тесно эти положения увязываются с доступностью адекватной технической и финансовой помощи для развивающихся стран и стран с переходной экономикой. В нынешнем тексте соглашения указывается на такую возможность, но это будет определяться дальнейшими указаниями КС в процессе переговоров по детализированным требованиям к НДТ/НЭП и к альтернативам в рамках соглашения.

10.4 ДОБЫЧА И ПЕРЕРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

Ртуть и ее соединения часто присутствуют (и иногда в относительно высоких концентрациях) в рудах, из которых производят другие металлы. По расчетным оценкам ЮНЕП для выбросов ртути, на долю промышленной добычи золота (без учета артельной и малотоннажной добычи) приходится от 5 до 6 процентов глобальных выбросов ртути, связанных с деятельностью человека, а на добычу и выплавку других металлов (кроме золота) – примерно 12 процентов глобальных выбросов. В соответствии с данными доклада ЮНЕП, ртуть не используется преднамеренно при добыче и выплавке других металлов (помимо золота), а ее применение в промышленной добыче золота скорее является исключением, а не правилом. Таким образом, преднамеренное применение ртути вносит лишь небольшой вклад в выбросы ртути, связанные с промышленной добычей и переработкой металлических руд.³⁴⁴ Из этого следует, что источником примерно 15 процентов всех антропогенных выбросов ртути являются непреднамеренное выделение ртути, связанное с промышленной добычей руд и металлургией.

В докладе ЮНЕП по глобальной оценке ртути в атмосфере 2013 г. отмечается, что одним из механизмов, способствующих выделению ртути при горных работах, является выветривание свежескрытых горных пород, содержащих ртуть. Но в этом же докладе высказывается предположение, что основным источником выбросов ртути при промышленной добыче и переработке руд является процесс переработки руд с высоким содержанием ртути, особенно если используют высокотемпературный обжиг или термическую обработку руды. Одно предприятие по обжигу золотой руды в Западной Австралии (обжиговый завод в Гиджи) является одним из крупнейших точечных источников выбросов ртути в мире – по данным австралийской версии РВПЗ (Национальный реестр загрязнителей) его выбросы в атмосферу составляют более 5 метрических тонн ртути в год. В 2008 г. этот обжиговый завод, принадлежащий компании Kalgoorlie Consolidated Gold Mines Pty Ltd (KCGM), выбросил в атмосферу до

7000 кг ртути.³⁴⁵ В докладе ЮНЕП также отмечается, что оборудование газоочистки на металлургических предприятиях может позволить сократить выбросы ртути таким же образом, как и в случае угольных тепловых электростанций.³⁴⁶

Серебро, золото, медь, свинец, цинк и ртуть обычно встречаются в одних и тех же или в аналогичных геологических формациях и обычно в смешанном виде.³⁴⁷ Содержание ртути в рудах колеблется в крайне широких пределах. По данным одного источника в ЕРА, в американских золотосодержащих рудах содержание ртути обычно составляет от 0,1 до 1000 частей на миллион, в цинковых рудах – от 0,1 до 10, а в медных – от 0,01 до 1 части на миллион.³⁴⁸ В одном недавнем исследовании определили, что китайские предприятия по производству первичного цинка за период с 2002 по 2006 гг. выбросили в атмосферу от 81 до 104 метрических тонн ртути.³⁴⁹ В другом недавнем исследовании установили, что современные промышленные предприятия, оборудованные такими системами газоочистки как установки для удаления кислотных газов и регенерационные башни для отделения ртути, могут обеспечить существенное сокращение выбросов ртути при производстве цинка в Китае.³⁵⁰

Железная руда обычно содержит меньше ртути по сравнению с рудами других металлов. В американском штате Миннесота, где добывают и перерабатывают железную руду, при определении содержания ртути обнаружили минимальную концентрацию в 0,001 и максимальную в 0,9 частей на миллион, хотя похоже, что в большинстве проанализированных образцов содержание ртути в руде не превышало 0,32 части на миллион. Перед отправкой на металлургические предприятия окатыши железной руды нагревают для удаления примесей. Расчетные выбросы ртути для произведенной в Миннесоте железной руды оценивают в 300 – 350 кг в год.³⁵¹

³⁴⁵ Western Australian Parliamentary Hansard (2010) Question On Notice No. 2716 asked in the Legislative Council on 7 September 2010

³⁴⁶ «Global Atmospheric Mercury Assessment», UNEP, (в цитируемой выше работе).

³⁴⁷ W. Charles Kerfoot et al., «Local, Regional, and Global Implications of Elemental Mercury in Metal (Copper, Silver, Gold, and Zinc) Ores», Journal of Great Lakes Research, 2004, http://www.bio.mtu.edu/faculty/kerfoot/jglr_hg_30_sup1_162-184.pdf.

³⁴⁸ Alexis Cain, «Mercury Releases from Industrial Ore Processing», U.S. EPA, December 6, 2005, <http://www.epa.gov/bns/reports/stakesdec2005/mercury/Cain2.pdf>

³⁴⁹ Guanghui Li et al., «Mercury Emission to Atmosphere from Primary Zn Production in China», Science of the Total Environment, September 2010, http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V78-50KVG3K-3&_user=10&_coverDate=09%2F15%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=685c0374da431ad9c9b8ebf3acf76710.

³⁵⁰ S.X. Wang et al., «Estimating Mercury Emissions from a Zinc Smelter in Relation to China's Mercury Control Policies», Environmental Pollution, July 2010, http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6VB5-50SSKM6-1&_user=10&_coverDate=08%2F15%2F2010&_rdoc=1&_fmt=high&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_acct=C000050221&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=8622d6c12c9ef4a5b7ddc9995d345e9f.

³⁵¹ Michael E. Berndt, «Mercury and Mining in Minnesota», Minnesota Department of Natural Resources, 2003, http://files.dnr.state.mn.us/lands_minerals/mercuryandmining.pdf.

³⁴⁴ «Global Atmospheric Mercury Assessment», UNEP, (в цитируемой выше работе).

Впрочем, основным источником выбросов ртути в производстве чугуна и стали является не руда, а металлургический кокс. Кокс производят из угля и производители железа используют его для восстановления присутствующей в руде окиси железа в металлическое. Похоже, что большая часть выбросов ртути в производстве чугуна и стали обусловлена содержанием ртути в угле и ртуть выделяется в процессе производства кокса и при его последующем использовании. С другой стороны, в производстве вторичной стали не используют ни руды, ни кокса. Сталь выплавляют из металлического лома, такого, например, как старые автомобили и другая непригодная техника. Тем не менее, с производством вторичной стали связаны значительные выбросы ртути, обусловленные главным образом ртутными переключателями или другими электроприборами, которые часто присутствуют в железном ломе.

ДОБЫЧА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД – ИСТОЧНИК ОГРОМНЫХ ВЫБРОСОВ РТУТИ

В «Оценке глобальной атмосферной ртути» ЮНЕП 2008 г. отмечается, что большая часть глобальных выбросов ртути, связанных с добычей и переработкой металлических руд, приходится на долю плавильных печей и других высокотемпературных металлургических процессов, а не собственно добычи рудного сырья. Но похоже, что выбросы ртути в атмосферу, а также другие виды ртутного загрязнения, непосредственно связанные с добычей руды, оказались недооцененными.

Такой вывод можно сделать на основе анализа данных за 2008 г., приведенных в «Реестре токсичных выбросов США» (TRI),³⁵² который охватывает все данные о выбросах и удалении ртути и ее соединений для 46 горнодобывающих предприятий и для 143 металлургических и других предприятий по производству первичных металлов.

Данные по добыче металлических руд поступают от всех американских предприятий, которые занимаются главным образом подготовкой месторождений к добыче или добычей металлосодержащего минерального сырья, а также от предприятий, которые занимаются преимущественно обогащением и кондиционированием руд (т.е. подготовкой), что включает такие операции как измельчение, промывку, обезвоживание, спекание, прокаливание и выщелачивание рудного сырья.

Данные по производству первичных металлов поступают от всех американских предприятий, которые выплавляют и/или рафинируют черные и цветные металлы из рудного сырья, из чугуна или из металлического лома с применением электрометаллургических и других металлургических технологий.³⁵³

Если рассмотреть заявленные выбросы ртути и ее соединений для предприятий двух указанных категорий (включая сумму выбросов в атмосферу из точечных источников и выбросов в атмосферу из неконтролируемых источников), то металлургические предприятия несколько опережают по выбросам горнодобывающие. Заявленные выбросы ртути в атмосферу в 2008 г. для металлургических предприятий США составляли 3,86 метрических тонн (8515 фунтов); тогда как выбросы американских горнодобывающих предприятий составляли в 2008 г. 2,13 метрические тонны (4701 фунт).

Но если сравнить все данные об удалении и передаче отходов, которые содержат ртуть и ее соединения для предприятий этих двух категорий, то картина изменится. В 2008 г. общие заявленные выбросы и передача ртути всех металлургических предприятий США составляли 10,06 метрических тонн (22174 фунтов). С другой стороны, общие заявленные выбросы и передача ртути горнодобывающими предприятиями США, которые добывают металлические руды, составляли в 2008 г. 2486,24 метрических тонн (5481215 фунтов). Другими словами, общие объемы выбросов и передачи ртути горнодобывающими предприятиями США почти в 250 раз выше аналогичных показателей всех американских металлургических предприятий.

Это вовсе не означает, что металлургические предприятия не являются значительным источником ртутного загрязнения. Это лишь означает, что добыча металлических руд является крупным и довольно часто игнорируемым источником выброса ртути в окружающую среду.

Из тех почти 2500 метрических тонн ртути и ее соединений, которые были выброшены в окружающую среду горнодобывающими предприятиями США, практически вся ртуть осталась на территории самих предприятий (сброс в землю). Никакой ртути (0 фунтов) не поступило на сертифицированные свалки токсичных отходов и примерно 10 процентов поступило на свалки, не сертифицированные для приема токсичных отходов. Большая же часть, примерно 90 процентов ртути и ее соединений (заявленное количество в 2205,22 метрических тонн или 4861684 фунтов) просто была сброшена в виде отходов. (Технически такая категория удаления отходов определяется как «сброс на землю на промплощадке, помимо сброса на свалки, включая размещение в отвалах, разливы или утечки.»)³⁵⁴

Если учесть, что объем добычи металлических руд в Соединенных Штатах (где можно легко получить надежные данные) является лишь незначительной частью от общего глобального объема добычи и что в одних лишь США количество ртути и ее соединений, сброшенных в отвалы на промплощадках горнодобывающих предприятий в течение одного лишь 2008 г. составляет

³⁵² See <http://www.epa.gov/triexplorer/>

³⁵³ Data is for NAICS codes 2122 and 331. NAICS is the North American Industry Classification System, U.S. Census Bureau. Definitions of 200 NAICS codes can be found at <http://www.census.gov/eos/www/naics/>

³⁵⁴ See definition of «Other On-site Land Disposal» at http://yosemite1.epa.gov/oiaa/explorers_fe.nsf/Doc1/Other+Disposal?OpenDocument.

более 2200 метрических тонн, то можно заключить, что общемировые объемы ртути во всех отвалах действующих и уже закрытых горнодобывающих предприятий должны быть просто колоссальными. Эти отходы в отвалах постоянно подвергаются воздействию выветривания и других природных процессов, которые несомненно приводят к высоким, но незарегистрированным выбросам в атмосферу, сбросам и иному выделению ртути из отвалов горнодобывающих предприятий.

Что говорит соглашение по ртути о выбросах при добыче и переработке металлов?

В соглашении по ртути эти проблемы учитываются и положения статей 8 и 9 направлены на разрешение проблем, связанных с выбросами в атмосферу и сбросами в другие компоненты окружающей среды (т.е. в воду и почвы) от добычи и переработки цветных и черных металлов.

11. РТУТНЫЕ ОТХОДЫ И ЗАГРЯЗНЕННЫЕ УЧАСТКИ

При преднамеренном использовании ртути или ее соединений в каком-либо процессе или в продукте всегда образуются ртутные отходы. Ртутьсодержащие отходы часто являются побочными продуктами основных промышленных процессов, включая сжигание угля; многих широкомасштабных работ по добыче полезных ископаемых, после которых остается отработанная порода (отвалы); сброса на свалки; сжигания отходов; и высокотемпературной обработки ртутьсодержащих руд и минералов. Во многих местах ртутные отходы (угольная зола, отвалы, отходы сжигания отходов и переработки цветных металлов) прямо сбрасываются на землю или в водоемы и попадают в грунтовые воды, что приводит к образованию загрязненных ртутью участков. Участки, на которых ртуть преднамеренно применяется в производстве (такие как хлорно-щелочные производства и производство винилхлорида), также могут загрязняться из-за ненадлежащего обращения со ртутью.

Загрязненные участки также могут образоваться в результате менее масштабной деятельности, такой как артельная добыча золота, но тем не менее они могут оказывать существенное воздействие на здоровье человека, особенно если такая деятельность проводится в непосредственной близости от местных населенных пунктов и приводит к загрязнению местных продуктов питания, таких как рыба в местных реках или озерах. Хотя индивидуальные старатели могут использовать лишь небольшие количества ртути, кумулятивное воздействие тысяч старателей, которые применяют этот метод, создает серьезные экологические проблемы и приводит к появлению множества загрязненных участков. Способность ртути испаряться при комнатной температуре означает, что загрязненные ртутью участки вызывают негативные воздействия на местном уровне, а также вносят свой вклад к общее глобальное ртутное загрязнение атмосферы.

Что говорит соглашение по ртути о загрязненных участках?

Соглашение по ртути открывает ряд возможностей для инициативных действий по загрязненным ртутью участкам.

Стороны «прилагают усилия»

В соответствии с текстом Статьи 12 соглашения, Стороны «прилагают усилия» для действий по разрешению проблем, связанных с загрязненными участками. Термин «прилагать усилия» определяется как «ответственные или согласованные усилия для достижения цели; серьезная попытка» или «очень стараться чего-то достигнуть».³⁵⁵ Иными словами, от стран ожидают серьезных усилий в проведении действий по загрязненным ртутью участкам и у них есть ряд возможных направлений для таких действий.

³⁵⁵ Collins British Dictionary on-line (2013) <http://www.collinsdictionary.com>

Руководящие указания по обращению с загрязненными участками

Статья 12 обязывает Конференцию Сторон (КС) разработать руководящие указания по обращению с загрязненными ртутью участками, охватывающие следующие вопросы:

- Идентификация и характеристика участков.
- Вовлечение общественности.
- Оценка риска для здоровья человека и для окружающей среды.
- Возможные варианты для контроля риска, обусловленного загрязненными участками.
- Оценка эффекта и затрат.
- Валидация результатов.

Указания по загрязненным участкам можно использовать в рамках национальных стратегий по обращению с этими участками. В настоящее время срок подготовки таких руководящих указаний еще не определен.

Национальный план действий по ртутным отходам малотоннажной добычи золота

В случае стран, в которых имеется «более чем незначительный» уровень АМДЗ (см. Статью 7), они должны подготовить национальные планы действий (НПД) для определения, регулирования, мониторинга и сокращения применения ртути в АМДЗ. Требования по разрешению связанных с загрязненными ртутью участками могут интегрироваться в НПД и включать те же элементы, которые будут установлены в руководящих указаниях. Это открывает возможность для включения всей системы обращения с загрязненными участками в обязательные элементы НПД.

Как НПО могут использовать соглашение для действий по загрязненным участкам.

Подотчетность и действия

Статья 12 дает платформу для привлечения внимания общественности к необходимости разрешения проблем, связанных со ртутными отходами. Как уже отмечалось ранее, страны «предпринимают усилия» для проведения действий в связи с загрязненными участками. Это означает, что они обязаны предпринимать согласованные усилия по экологически безопасному обращению с этими участками. Это открывает для НПО возможность добиваться подотчетности правительства, предлагать возможные варианты для действий и публично спра-

шивать, какие действия предпринимаются. Существует много малозатратных, эффективных действий, которые правительства могут и обязаны предпринимать для разрешения проблем загрязненных участков. Ниже рассматриваются действия, которые могут предпринимать НПО, чтобы обеспечить подотчетность своих правительственных структур по их обязательствам.

Продвижение разработки руководящих указаний по обращению с загрязненными участками

Соглашение по ртути требует от КС разработать руководящие указания для стран по вопросам обращения с загрязненными участками. Эти указания должны включать методы и подходы для:

- (а) Идентификации и характеристики участков.
- (b) Вовлечения общественности.
- (с) Оценки риска для здоровья человека и для окружающей среды.
- (d) Возможных вариантов для контроля риска, обусловленного загрязненными участками.
- (е) Оценки эффекта и затрат.
- (f) Валидации результатов.

Этот процесс вероятно займет несколько лет, но НПО могут помочь в продвижении разработки указаний по загрязненным участкам, приступив уже сейчас к идентификации и характеристике загрязненных участков, к повышению уровня информированности общественности при помощи мониторинга ртути в почвах, рыбе, в волосах людей и при помощи других действий.

В общем, НПО следует выступать в пользу обращения с загрязненными ртутью участками в рамках следующей упрощенной системы:

- Идентификация участков и их включение в реестр загрязненных ртутью участков.
- Достижение локализации или иммобилизации ртутного загрязнения, чтобы предотвратить его распространение.
- Обработка и удаление загрязненных материалов.
- Достижение экологически безопасной переработки, хранения и конечного удаления ртутных отходов.

- Для целей удаления ртутных отходов в качестве справочного документа можно воспользоваться Техническими руководящими указаниями по экологически безопасному обращению с отходами элементарной ртути или отходами, загрязненными ртутью, которые были приняты на десятой сессии Конференции Сторон Базельской конвенции.

Следуя принципам от идентификации участков до валидации результатов (проверка для обеспечения удаления загрязнения), национальная политика по обращению с загрязненными ртутью участками вполне может дать позитивный эффект и для загрязненных участков другого типа, поскольку в большинстве случаев загрязненные участки содержат помимо ртути еще и ряд других загрязнителей. Например, заброшенные хлорно-щелочные предприятия обычно загрязнены диоксинами и другими СОЗ, а также ртутью. Таким образом, может начаться развитие совместных усилий Стокгольмской и Минаматской конвенций для разрешения связанных с такими участками проблем.

Идентификация и характеристика загрязненных участков

Одним из наименее затратных и наиболее полезных действий, которые может предпринять правительство, чтобы начать процесс разрешения связанных с загрязненными участками проблем, является составление списка известных и потенциальных³⁵⁶ участков и попытка ранжировать их по степени приоритетности для проведения мер (это обычно определяется уровнем связанного с ними риска для здоровья человека и для окружающей среды).

Этот процесс часто называют идентификацией и характеристикой. Характеризация участков включает получение общего «представления» об этих участках, включая отбор проб грунта, воды и воздуха, определение «рецепторов» (люди, флора и фауна), осуществляемой на участке деятельности, истории участка и землепользования на близлежащих территориях. После завершения характеристики участка можно провести оценку связанного с ним риска для здоровья человека и для окружающей среды. В некоторых случаях угроза для здоровья человека и для окружающей среды настолько велика и настолько очевидна, что для предотвращения дальнейших негативных воздействий требуется предпринять неотложные меры.

НПО могут внести свой вклад в этот процесс, освещая в СМИ известные загрязненные участки и горячие точки ртутного загрязнения и одновременно усиливая при этом обязательства своей страны в рамках соглашения по рту-

³⁵⁶ Термин «потенциальные» участки используется для описания участков, в отношении которых существуют подозрения, что они загрязнены, исходя из того, что осуществляемая на них деятельность часто ассоциируется с загрязнением на других участках в стране или за рубежом. В качестве примера можно указать АЗС, где часто наблюдаются утечки бензина из цистерн. В связи со ртутью, участки, на которых работают хлорно-щелочные предприятия со ртутными электролизерами или участки АМДЗ, можно считать «потенциальными» участками, пока мониторинг не покажет отсутствия на них ртути.

ти. НПО могут также рекомендовать правительствам создавать трехсторонние комитеты (в составе представителей промышленности, правительства и НПО), чтобы наблюдать за составлением базы данных загрязненных участков и начать процесс разработки мер по разрешению связанных с ними проблем. Это может включать планы разработки законодательства по загрязненным участкам, рассмотрение воздействий на здоровье человека и на окружающую среду, и разработку политики вовлечения местных сообществ, практики рекультивации, установление уровней очистки и долгосрочных целей для загрязненных участков.

Хотя этот процесс может принести успех в разработке широкой национальной политики по загрязненным участкам, его можно также использовать в меньших масштабах, чтобы помочь найти решения для индивидуальных загрязненных участков, обеспечивая при этом учет мнения местных жителей, которые часто подвергаются наиболее серьезным воздействиям со стороны загрязненных участков.

По возможности, НПО следует начать процесс выявления загрязненных ртутью участков и подготовки реестра таких участков, включая уже известные или потенциальные. Это позволит привлечь внимание к необходимости разрешения связанных со ртутным загрязнением проблем на национальном уровне. Собранные в процессе такой деятельности данные также позволят сформировать обширную доказательную базу, которую можно будет использовать на будущих сессиях КС, чтобы повлиять на подготовку руководящих документов.

КОНКРЕТНЫЙ ПРИМЕР: ИССЛЕДОВАНИЕ IPEN И BRI ВЫЯВИЛО РТУТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ В ТАИЛАНДЕ И ПРИВЕЛО К ТРЕХСТОРОННЕЙ ИНИЦИАТИВЕ

Большинство жителей Та Тум, сельского поселения на востоке Таиланда, заняты в сельском хозяйстве и поскольку рыбы в окружающих водоемах много, то в повседневный рацион каждой семьи входит местная пресноводная рыба. В то же время, подобно многим другим сельским поселениям, быстрый рост промышленности и расширение поселка Та Тум привели к ухудшению здоровья населения и состояния окружающей среды.

Угольная пыль из открытых складов, постоянный неприятный запах от целлюлозно-бумажного производства и почти ежегодно наблюдающийся массовый замор рыбы в каналах вызвали серьезную обеспокоенность у жителей, но по сути игнорировались и правительством, и промышленностью. В прошлом году были убиты два экологических активиста, которые освещали эти проблемы, и по мнению многих местных жителей с их гибелью были связаны предприятия-загрязнители.

В 2013 г. IPEN включила поселок Та Тум в свое исследование по мониторингу ртути в рыбе и волосах. Как показали результаты исследований, в 85 процентах образцов рыбы и в 100 процентах проб волос уровни ртути превышали санитарные стандарты. Таиландская организация EARTH (участница сети IPEN) провела пресс-конференцию для представления результатов, которые стали предметом активного обсуждения в национальных печатных СМИ и на телевидении в течение нескольких недель, так что правительственные чиновники не могли более игнорировать проблемы загрязнения в поселке Та Тум.

Хотя первоначально правительство оспаривало результаты исследования, Министерство юстиции провело свое собственное расследование и полученные Министерством здравоохранения Таиланда результаты анализа проб рыбы в волос подтвердили данные IPEN. В конечном итоге, действие эксплуатационных лицензий у двух предприятий приостановили, а 16 предприятий были привлечены к ответственности. В настоящее время созданный Министерством промышленности трехсторонний комитет собирается ежемесячно и проводит мониторинг ртутного загрязнения местности. Организация EARTH регулярно участвует в этих заседаниях и является сейчас одним из ключевых действующих лиц в этой новой инициативе с ведущей ролью НПО.

Использование требования соглашения к Национальному плану действий по АМДЗ (НПД)

НПО стран, в которых используется практика АМДЗ, следует настаивать на разработке НПД по АМДЗ. Цели НПД для АМДЗ должны включать сокращение и, где это возможно, прекращение применения ртути и ее соединений, а также выбросов и сбросов ртути в окружающую среду от добычи и переработки. Существует возможность для включения вопросов обращения с загрязненными ртутью участками в требования НПД. Если это возможно, то НПО стран, которые разрабатывают НПД по АМДЗ, следует проводить кампании, чтобы обеспечить включение вопросов обращения с загрязненными участками и их очистки в требования таких планов. Это может дать дополнительный позитивный эффект, поскольку многие загрязненные ртутью участки содержат также и другие загрязнители, которые могут удаляться в соответствии с планом очистки. Разработка в процессе подготовки НПД руководящих принципов по реабилитации загрязненных ртутью участков может дать толчок для разработки национальной политики в отношении загрязненных территорий. НПД также должны пересматриваться каждые три года, чтобы оценить прогресс, достигнутый в сокращении применения ртути.

Действия НПО по продвижению ускорения реабилитации загрязненных участков.

НПО следует продвигать реабилитацию известных загрязненных ртутью участков безотносительно положений соглашения по ртути. Организации-

участницы сети IPEN ранее уже проводили действия, которые привели к тому, что правительственные структуры начали предпринимать меры для сокращения ртутного загрязнения с опережением графика, предусмотренного соглашением по ртути. При этом также важно помнить, что неоправданная спешка с очисткой участка может привести к некачественной очистке и подвергнуть опасности работающих на участке и местных жителей. Следует уделять особое внимание обеспечению того, что при очистке участка достигаются признанные международные стандарты для содержания ртути в грунте/воде, и что работающие на участке и местные жители не подвергаются воздействию загрязнителей в процессе очистки.

Кампании за законодательство, обеспечивающее, что «загрязнитель платит»

Общепринято, что для обеспечения соответствия принципам экологически устойчивого развития к очистке загрязненных участков должен применяться принцип «загрязнитель платит». Правительства могут принимать и принимают законодательные акты, требующие, чтобы загрязнители платили за реабилитацию загрязненных ими участков. В некоторых странах действуют положения о «безусловной ответственности», которые требуют от компаний платить за очистку даже по прошествии многих десятилетий.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ КАК ИНВЕСТИЦИИ; ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕННЫХ УЧАСТКОВ ДОРОГО СТОИТ

Предотвращение загрязнения участка – это практическая инвестиция. Хотя некоторые компании могут полагать, что они экономят деньги, сбрасывая отходы в окружающую среду, требования «загрязнитель платит» в законах или подзаконных актах означают, что расходы по очистке могут покрываться за счет промышленности, которая и привела к появлению загрязненного участка. Затраты часто могут достигать многих миллионов долларов, что может существенно подорвать рентабельность крупных компаний, а компании поменьше поставить на грань выживания. Наличие загрязненных участков на балансе компании может также отпугивать инвесторов из-за потенциальных затрат на их очистку. Компаниям следует рассматривать превентивные меры для предотвращения загрязнения как разумную инвестицию, чтобы не столкнуться в будущем с высокими затратами на очистку.

В некоторых случаях ответственной стороны установить не удастся и загрязненные участки объявляют «бесхозными». Если такие участки представляют опасность для здоровья человека или для окружающей среды, то правительство может отнести их к заслуживающим приоритетного внимания и оплатить их реабилитацию. Во многих случаях за загрязнение участка ответственность может нести само правительство в связи с прошлой деятельностью одного из

правительственных ведомств. В таких случаях правительство будет нести материальную ответственность за очистку. Даже в промышленно развитых странах очистка загрязненных участков обходится очень дорого. В общем, чем выше стандарты очистки, тем дороже она обходится. В США создали специальный Суперфонд, который пополняется правительством США и промышленностью и используется для очистки «бесхозных» или «унаследованных» участков, когда загрязнителя установить невозможно или когда у него нет достаточных средств для обеспечения очистки. Отрасли промышленности, которые часто связаны с возникновением загрязненных участков (такие как нефтеперерабатывающие или химические предприятия) вносят средства в большой фонд, который в соответствии с законом должен служить источником финансирования для очистки загрязненных участков. НПО могут рассмотреть вопрос о том, чтобы предложить аналогичные схемы для своих стран.

В Чехии, в процессе приватизации бывшей социалистической собственности была разработана схема, позволяющая помочь в покрытии затрат на рекультивацию загрязненных промышленных объектов. От промышленных предприятий требовали вести реестры химических веществ, загрязняющих их земли. Когда наступало время приватизации земель/промышленности, часть цены приобретения переводилась в «фонд», который можно было использовать для очистки земель в будущем. Хотя это и не совсем соответствует системе «загрязнитель платит», эту схему можно было бы успешно использовать в странах с переходной экономикой для снижения финансовой нагрузки на правительство в связи с реабилитацией многочисленных загрязненных участков.

Одна из наиболее сложных проблем финансирования очистки загрязненных участков связана с такими участками как остающиеся после АМДЗ, на которых множество людей используют (законно или незаконно) небольшие количества ртути, а кумулятивный эффект от их деятельности приводит к появлению загрязненных ртутью обширных территорий, отложений и поверхностных вод, а возможно даже и грунтовых вод. В таких случаях практически невозможно установить отдельных лиц или группы, на которых можно было бы возложить ответственность. Даже если их и можно установить, то большинство старателей – это люди бедные и не они способны внести свой вклад в финансирование очистки участка.

Но при этом НПО могут проводить кампании, чтобы привлечь финансирование для очистки загрязненных участков из международных источников, особенно если их национальные правительства такую деятельность профинансировать не в состоянии. Как ЮНЕП, так и ЕС принимали в прошлом участие в выделении финансовой помощи для неотложных проектов реабилитации. Могут быть возможности для сотрудничества между НПО и правительствами, включая обмен информацией по загрязненным участкам и поддержку запросов о выделении международного финансирования для реабилитации объектов высокого риска.

Другим механизмом для разрешения проблем кумулятивного воздействия является разработка той или иной политики «расширенной ответственности производителя», когда импортер или дистрибутор продукта несут ответственность за этот продукт на протяжении всего его жизненного цикла, включая фазу удаления. В прошлом этот метод применяли для многих потребительских продуктов и его можно применить в отношении импортеров и продавцов ртути. Установив ответственность этих сторон за их продукт вплоть до фазы удаления, затраты на реабилитацию загрязненных ртутью участков можно переложить на тех, кто получает наибольшую выгоду от торговли ртутью.

Продвижение очистки загрязненных отходов.

Серьезной проблемой, с которой сталкиваются ответственные за реабилитацию участков стороны, является обращение с загрязненными отходами, которые образуются в процессе практической очистки участков.

В большинстве случаев реабилитация участков относится к одной из следующих категорий:

- Реабилитация на местах с использованием технологий обработки.
- Операции «выемки и захоронения», когда загрязненный материал извлекают и отправляют в другое место для захоронения.
- Естественная очистка – по сути это подход «ничего не делать», когда ждут разложения загрязнителей под действием естественных процессов – учитывая при этом, что многие загрязнители, такие как ртуть, не разлагаются.
- Комбинация представленных выше категорий.

Все эти методы связаны с различным уровнем риска для местных жителей из-за загрязненной пыли и паров, которые высвобождаются в ходе земляных работ или из-за выбросов, связанных с применяемыми технологиями обработки. Важно, чтобы любые работы по реабилитации загрязненных участков включали меры для защиты здоровья людей, проживающих в непосредственной близости от этих участков.

НПО могут сыграть ключевую роль в разрешении этой проблемы, исходя из долгосрочного видения наиболее эффективного обращения с загрязненными участками в своей стране. С точки зрения экологически устойчивого развития, «принцип максимального приближения» для обращения с отходами означает, что отходы должны перерабатываться возможно ближе к месту их образования. Это позволяет избежать проблем, возникающих при транспортировке отходов на большие расстояния и возникновения новых проблем в других местах, где может не быть технического или финансового потенциала для обращения с ними. В то же время, во многих случаях здоровье местных жителей около про-

ходящих реабилитацию участков подвергалось негативному воздействию из-за выделения токсичных материалов в процессе очистки. В некоторых ситуациях проведение обработки на местах может оказаться просто слишком опасным.

НЕОБХОДИМО ЗАЩИТИТЬ УЯЗВИМЫЕ СООБЩЕСТВА ОТ СБРОСА ОТХОДОВ.

Продвигая реабилитацию загрязненных ртутью участков критически важно, чтобы любое соглашение или политика по очистке таких участков не допускали сброса отходов в местах, где местные жители в наименьшей степени способны предпринимать меры для защиты от их вредного воздействия. Сброс или хранение отходов с загрязненных участков в бедных районах может приводить к усилению воздействия ртутного загрязнения, поражая наиболее уязвимые группы населения. Живущие в бедности люди часто недоедают, зависят от местных источников продуктов питания, которые могут загрязняться, лишены медицинского обслуживания, образования и политической поддержки.

Для НПО важно разработать позицию по этим общим принципам обращения с загрязненными участками и представить ее правительству еще до введения в действие серьезных политических мер, на которые впоследствии повлиять будет уже труднее. Желательно также обсудить и по возможности разрешить эти вопросы перед тем, как экскаваторы начнут извлекать грунт из загрязненных участков и начнут искать место для размещения этих отходов. Поскольку отходы обычно размещают в местах, где они встречают наименьшее сопротивление, в качестве мест для их сброса могут целенаправленно искать районы с бедным и малообразованным населением, лишенным медицинского обслуживания, политического представительства, а соответственно и социального влияния. Если для мест конечного сброса загрязненных отходов выбирают бедные районы, то негативные воздействия на здоровье населения и на окружающую среду в процессе очистки участка могут перемещаться в другие места или даже усиливаться, не давая в конечном итоге никакого позитивного эффекта.

НПО следует поддерживать очистку загрязненной почвы до конкретного, приемлемого уровня ртути и отслеживать, что происходит со ртутью, удаляющейся в процессе очистки (главным образом из-за непрямой термической десорбции). Очистка грунта перед его сбросом и/или использованием позволяет сократить объем отходов с высоким уровнем загрязнения ртутью и может также сократить риски для конкретной меньшей территории, которую можно лучше контролировать (см. также раздел 11.4 по долгосрочному хранению). Также очень важно помнить, что любых предложений по очистке загрязненных ртутью участков при помощи сжигания, обжига или прямой термической десорбции следует избегать любой ценой.

Хотя после применения таких процессов грунт может стать чище, но очень вероятно, что в атмосферу будут выбрасываться пары ртути в больших концентрациях, будут образовываться и выделяться опасные СОЗ, такие как диоксины и фураны.

11.1 ОТХОДЫ ПРОДУКТОВ

Большая часть ртути из ртутьсодержащих продуктов в конце срока службы попадает в окружающую среду. При сжигании таких продуктов ртуть выделяется с отходящими газами мусоросжигательной установки. Часть ртути могут уловить системы газоочистки, но остальная ртуть все равно попадает в атмосферу. Задержанная ОГ ртуть также иногда впоследствии выделяется в окружающую среду. Сжигание ртутьсодержащих отходов или продуктов всегда приводит к образованию золы. Вес образующейся в мусоросжигателях золы (включая летучую и подовую золу) составляет около 30 процентов от первоначальной массы отходов. Таким образом, при сжигании 100 метрических тонн отходов образуется примерно 30 метрических тонн загрязненной золы. Эта зола содержит повышенные уровни стойких органических загрязнителей (СОЗ), тяжелых металлов (включая ртуть) и многих других токсичных загрязнителей. Ртуть может испаряться из золы и попадать в окружающую среду.

Большая часть золы сбрасывается на свалки, а некоторая ее часть применяется в строительстве зданий и дорог.

Если ртутьсодержащий продукт попадает на необорудованную или оборудованную свалку, то большая часть содержащейся в нем ртути окажется во внешней окружающей среде. Одним из значимых маршрутов для такой утечки ртути являются пожары на свалках. С другой стороны, даже в отсутствие пожаров некоторая часть присутствующей ртути может испариться и окажется в атмосфере. Водорастворимые соединения ртути на свалках могут выщелачиваться и попадают в водные системы. И элементарная ртуть, и ее соединения могут связываться почвой и могут выноситься за пределы свалки при наводнениях и в других ситуациях.

В докладе «Ртуть на подъеме: Сокращение глобальных выбросов от сжигания ртутьсодержащих продуктов», который был подготовлен в рамках проекта по политике в области ртути для Глобального альянса за альтернативы сжиганию отходов (GAIA) и других сетей НПО, приводится следующая оценка: в 2005 г. в глобальную окружающую среду было выброшено от 100 до 200 метрических тонн ртути в результате сжигания медицинских отходов, сжигания ртутьсодержащих продуктов, сжигания шламов городских станций очистки стоков (вклад ртутьсодержащих продуктов), пожаров на свалках и сжигания на открытом воздухе отходов, включающих ртутьсодержащие продукты.³⁵⁷

³⁵⁷ Peter Maxson, «Mercury Rising: Reducing Global Emissions from Burning Mercury-Added Products,» for the Mercury Policy Project, February 2009, http://www.zeromercury.org/International_developments/FINAL_MercuryRising_Feb2009.pdf.

Выделение ртути из ртутьсодержащих продуктов на свалках происходит и даже в отсутствие пожаров. Она выделяется из этих продуктов при транспортировке, с поверхности рабочей зоны свалки, при обработке и в качестве загрязнителя свалочного газа. Свалочный газ, состоящий в основном из метана и углекислого газа, могут сжигать, использовать в качестве источника энергии или же просто стравливать в атмосферу.³⁵⁸

В одном исследовании в 20 из 200 контейнеров для перевозки мусора были обнаружены концентрации ртути, которые более чем в 10 раз превышали фоновый уровень. Концентрации ртути в этих контейнерах составляли примерно 500 наногرامмов (нг) на кубометр. В другом исследовании для нескольких свалок измеряли концентрации ртути в воздухе с подветренной и с наветренной стороны от рабочей зоны – результаты показывают, что концентрации ртути с подветренной стороны существенно выше (часто в 30 – 40 раз). Некоторые измерения показывали концентрацию ртути в воздухе с подветренной стороны до 100 нг на кубометр. Исследователи определяли также содержание ртути в свалочном газе – оно составляло от нескольких сотен до нескольких тысяч нг на кубический метр.³⁵⁹

При проведении исследования на одной из свалок в Китае определяли общую газообразную ртуть (ОГР) в свалочном газе, а также общие концентрации монометилртути и диметилртути. Уровень ОГР в свалочном газе составлял примерно 665 нг на кубический метр, а общая концентрация монометилртути и диметилртути составляла около 11 нг на кубометр. В докладе отмечается также, что происходит непосредственное выделение ртути из грунта на свалке, но измерений такого выделения не проводилось.³⁶⁰ В другом китайском исследовании обнаружили высокие концентрации ОГР в свалочном газе (до 1400 нг на кубический метр) и рассчитали, что выбросы ртути со свалочным газом на изучаемых свалках достигают 3300 г в год.³⁶¹ Очевидно, что необходима дополнительная работа по измерению выбросов и выделения ртути на оборудованных и крупных необорудованных свалках.

До оценок доклада ЮНЕП («Краткая информационная сводка о предложении, торговле и спросе на ртуть» 2006 г.) применение ртути в продуктах распределялось следующим образом:³⁶²

2005 СПРОС НА РТУТЬ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОДУКТАХ В 2005 г. (В МЕТРИЧЕСКИХ ТОННАХ)

Продукты	Низкая оценка	Высокая оценка
Химические источники тока	300	600
Применение в стоматологии	240	300
Контрольно-измерительные приборы	150	350
Осветительные приборы	100	150
Электротехническое и электронное оборудование	150	350
Другие	30	60
Всего	970	1810

После 2005 г. применение ртути в химических источниках тока сократилось, а применение в осветительных приборах выросло. Тем не менее, количество ртути, которое ежегодно добавляют в новые продукты, скорее всего остается на уровне выше 1000 метрических тонн в год.

Любые ртутьсодержащие продукты обладают ограниченным сроком службы, после чего их либо удаляют как отходы или же – в качестве альтернативы – некоторая часть или все продукты могут утилизироваться для вторичного применения или для рекуперации ценных компонентов. К сожалению, при утилизации электронных отходов ртутьсодержащие устройства разрушают и/или нагревают, что приводит к выделению ртутных паров в воздух производственных помещений и в атмосферу. Похоже, что только лишь небольшая часть отходов непригодных ртутьсодержащих продуктов перерабатывается должным образом – т.е. с улавливанием содержащейся в них ртути и с предотвращением ее последующего выделения в окружающую среду.

Долгосрочное решение проблемы ртутных отходов и загрязненных ртутью участков – это полный или постепенный отказ, или же сведение к минимуму ртутьсодержащих продуктов и процессов с применением ртути, а также установление жестких ограничений и мер контроля для непреднамеренных антропогенных источников ртути. В переходный же период необходимо обеспечить улучшение обращения со ртутьсодержащими отходами. Для предприятий, производящих или продающих ртутьсодержащие продукты, следует установить законодательные требования, предписывающие принимать такие использованные продукты обратно и обеспечивать их надлежащую утилизацию с минимальными выбросами ртути в окружающую среду. В частности, следует предпринять меры, чтобы обеспечить, что непригодные ртутьсодержащие продукты не отправляются на мусоросжигательные установки и не сжигаются на откры-

³⁵⁸ «Summary of Research on Mercury Emissions from Municipal Landfills,» NEWMOA factsheet, 2009, <http://www.newmoa.org/prevention/mercury/landfillfactsheet.cfm>

³⁵⁹ Ibid.

³⁶⁰ Xinbin Feng et al., «Landfill Is an Important Atmospheric Mercury Emission Source,» Chinese Science Bulletin, 2004, <http://www.springerlink.com/content/t1k8j12r71k091r5/>.

³⁶¹ Z.G. Li et al., «Emissions of Air-Borne Mercury from Five Municipal Solid Waste Landfills in Guiyang and Wuhan, China,» Atmospheric Chemistry and Physics, 2010, <http://www.atmos-chem-phys.org/10/3353/2010/acp-10-3353-2010.pdf>.

³⁶² «Summary of Supply, Trade and Demand,» UNEP, (в цитируемой выше работе).

том воздухе, не отправляются на свалки, где возможны пожары и не отправляются на предприятия по утилизации электронного оборудования, не обеспечивающие должного обращения с содержащейся в них ртутью.

Что соглашение по ртути говорит об отходах продуктов?

Соглашение по ртути обращается к некоторым из этих вопросов, требуя вывода из оборота многих продуктов с добавлением ртути к 2020 г. в соответствии со Статьей 4 (в возможностью исключений для продления этого срока до 2030 г.), предусматривая разработку руководящих указаний по загрязненным ртутью участкам (Статья 12) и по обращению со ртутными отходами (Статья 11).

11.2 ОТХОДЫ И ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ РТУТИ

Информация по отходам и побочным продуктам процессов с применением ртути уже была представлена ранее в разделах этого буклета, посвященным предложению ртути, малотоннажной добыче золота, производству хлора и щелочи с применением ртутных электролизеров, угольных теплоэлектростанций, производству цемента, промышленной добыче и переработке металлических руд и т.д.

На некоторых промышленных предприятиях по производству и аффинажу цинка и золота из побочных технологических продуктов выделяют элементарную ртуть коммерческого качества. Такую же ртуть иногда выделяют из отходов предприятий по производству хлора и щелочи, из отработанных катализаторов производства винилхлорида и (в некоторых случаях) даже индивидуальные старатели и торговцы золотом. Такая восстановленная ртуть коммерческого качества впоследствии используется в производстве, поступает на рынок или же изымается с рынка и помещается на временное/долговременное хранение.

Но в большинстве случаев, в промышленных и других процессах с применением ртути, равно как и в процессах сопровождающихся непреднамеренным образованием ртутных отходов, ртуть все же не извлекают в виде металла коммерческого качества и обычно не предпринимают адекватных усилий, чтобы предотвратить попадание ртутных отходов в окружающую среду.

Соглашение по ртути и Базельская конвенция еще не определили соответствующих пороговых концентраций для отнесения отходов к категории «ртутных отходов», но должны выработать указания по этому вопросу на последующей стадии. Скорее всего, пороговая концентрация для низкого содержания ртути, которая и будет определять ртутные отходы, будет устанавливаться в сотрудничестве с профильными органами Базельской конвенции. Можно предполагать, что этот уровень будет согласован для двух конвенций. Многие аспек-

ты Статьи 11 соглашения по ртути возлагают ответственность за обращение со ртутными отходами на индивидуальные страны в соответствии с их существующим внутренним режимом обращения с отходами. Ниже приводится более подробная информация по Статье 11.

В период до окончательной подготовки определений для отходов в рамках соглашения по ртути можно использовать уже существующие технические руководящие указания Базельской конвенции. Базельская конвенция разработала «Технические руководящие указания по экологически безопасному обращению с отходами элементарной ртути или отходами, загрязненными ртутью», которые были приняты на 10-м заседании Конференции Сторон.

Что говорит соглашение по ртути о ртутных отходах?

Соглашение по ртути требует, чтобы Стороны предпринимали меры для обеспечения экологически безопасного обращения со ртутными отходами, учитывая действующие нормативные документы индивидуальных стран по обращению с отходами. В ближайшие несколько лет будут разработаны руководящие указания по обращению с различными видами ртутных отходов. В настоящее время имеются некоторые сложности с определением ртутных отходов помимо отходов элементарной ртути (таких как ртуть, получаемая при закрытии хлорно-щелочных производств, торговля которой запрещается).

Вопрос определения ртутьсодержащих отходов будет разрешен, когда КС разработает руководящие указания по пороговой концентрации ртути в отходах. Когда такая концентрация будет установлена, любые отходы с превышением этой концентрации будут считаться ртутными отходами и с ними нужно будет обращаться в соответствии с указаниями Базельской конвенции по экологически безопасному обращению со ртутными отходами и с дополнительными указаниями КС соглашения по ртути. Следует отметить, что цель Базельской конвенции связана с международными перемещениями опасных отходов, тогда как цель соглашения по ртути связана с защитой здоровья человека и окружающей среды. В результате, пороговая концентрация для определения ртутных отходов в рамках соглашения по ртути может отличаться от соответствующих показателей Базельской конвенции и этот вопрос будет обсуждаться в ходе международных дискуссий по установлению таких пороговых показателей. Следует также отметить, что Базельская конвенция еще не установила порогового уровня для ртути в отходах.

Восстановленная ртуть из ртутных отходов может использоваться вторично для разрешенных соглашением по ртути видов применения.

Соглашение по ртути также относит к ртутным отходам отвалы/хвосты (любой горнодобывающей деятельности) если концентрации ртути в них превышают некий предельный уровень, который еще предстоит установить.

Статья 11 Ртутные отходы

- В соглашении по ртути применяется определение ртутных отходов из Базельской конвенции: отходы, состоящие из ртути или ее соединений, или загрязненные ртутью или ее соединениями.
- КС в сотрудничестве с Базельской конвенцией примет решение о соответствующих пороговых величинах для определения количества ртути в отходах, которое делает их опасными.
- Соглашение особо исключает отвалы горной добычи (за исключением добычи первичной ртути) если такие отходы не содержат ртути сверх пороговых показателей, установленных КС. Это относится ко всем содержащим ртуть отвалам всех видов горнодобывающей деятельности.
- Стороны должны «принимать меры», чтобы со ртутными отходами обращались экологически безопасным образом в соответствии с указаниями Базельской конвенции и будущими руководящими указаниями, которые примут в дополнение к соглашению.
- Этой статьей не устанавливается какой-либо корпоративной ответственности или ответственности загрязнителя, но национальные правительства могут по своей инициативе применять эти экономические инструменты.
- При разработке руководящих указаний по отходам КС должна учитывать национальные программы и нормативные документы по обращению с отходами.
- Ртутные отходы могут рекуперироваться, утилизироваться или непосредственно использоваться только для разрешенных в соответствии с соглашением видов применения. Примечание: ртуть выведенных из эксплуатации хлорно-щелочных предприятий регулируется отдельно в соответствии со Статьей 3 (Источники поставок ртути и торговли ею).
- Сторонам Базельской конвенции не разрешается перевозить отходы через международные границы иначе как для их экологически безопасного удаления.
- Страны, не являющиеся Сторонами Базельской конвенции, должны учитывать соответствующие международные правила, стандарты и указания.

Проведение действий по ртутным отходам

Соглашение по ртути требует от Сторон «принимать меры» для обеспечения экологически безопасного обращения со ртутными отходами. Соответственно, НПО могут требовать от своих правительств четко указывать, какие именно

меры они предприняли для выполнения этого требования. Большинство элементов таких мер (но не все) определены в «Технических руководящих указаниях по экологически безопасному обращению с отходами элементарной ртути или отходами, загрязненными ртутью», которые были приняты на 10-м заседании Конференции Сторон Базельской конвенции.

Обеспечение подотчетности правительства по «мерам» в связи со ртутными отходами

Такие меры могут включать ряд действий от строительства реальной физической инфраструктуры, такой как места захоронения или предприятия по переработке отходов и до разработки политики, законодательства, нормативных документов и мониторинга. Правительства должны обеспечивать прозрачность предпринимаемых ими действий с целью обеспечения экологически безопасного обращения со ртутными отходами. Их действия могут также включать сотрудничество с международными органами по развитию и поддержанию потенциала для такого обращения со ртутными отходами. НПО следует рекомендовать своим правительствам использовать возможности для применения технической квалификации, которая может быть доступна по каналам таких органов, чтобы ускорить внедрение ответственного обращения со ртутными отходами в своих странах.

Соглашение по ртути действительно требует учета действующих нормативов и программ обращения с отходами Сторон. В то же время, если, например, страна использует для удаления ртутных отходов исключительно сброс на свалки, что является экологически опасной практикой, то тогда НПО могут выступать в пользу более жестких мер по обращению со ртутными отходами, чтобы обеспечить, что они не приводят к загрязнению грунтовых вод инфильтратом и к загрязнению воздуха из-за выделения паров ртути.

Идентификация известных ртутных отходов

Хотя КС все еще не установлена пороговая концентрация для определения ртутных отходов, но НПО уже могут проводить ряд действий для освещения неадекватного обращения со ртутными отходами пока вопрос установления нижнего предела для содержания ртути находится в процессе обсуждения.

IPEN и организация Arnika издали карту «Отдельные горячие точки ртутных отходов в мире.»³⁶³ НПО могут использовать эту карту как отправную точку и как модель для аналогичных действий на национальном уровне.

В любой стране со значительным уровнем использования ртути будут образовываться ртутные отходы, требующие особого обращения. Во многих случаях не потребуется проводить анализ концентрации ртути, чтобы определить, что те или иные материалы относятся к категории ртутных отходов. К некоторым из

³⁶³ http://www.ipen.org/sites/default/files/documents/mercury_waste_hotspots_world_map-en.pdf

наиболее очевидных таких материалов относятся ртутьсодержащие продукты, такие как КФЛ, трубчатые флуоресцентные лампы, термометры, определенные химические источники тока и т.д.

НПО следует выступать в поддержку проведения незамедлительных действий для регулирования обращения с этими продуктами на стадии отходов, когда наиболее высока вероятность образования ртутного загрязнения. Имеется ряд ресурсов с информацией о ртутных отходах, с данными по странам и/или по регионам, включая специализированные серверы такие как sciencedirect.com или, на более общем уровне – scholar.google.com.

Ключевыми превентивными мерами, которые могут предпринимать правительства (независимо от итога переговоров о пороговом показателе для концентрации ртути) являются введение требований регулирования, чтобы обеспечить отделение материалов такого типа от остальных отходов и их сбор для последующей переработки, рекуперации ртути (для разрешенных видов применения) или для экологически безопасного удаления. Технологии для безопасной утилизации стекла и рекуперации ртути из КФЛ и термометров уже применяются в течение некоторого времени. НПО могут продвигать государственные/частные инвестиции для привлечения компаний, которые внедрят эти технологии для улучшения обращения с отходами ртути в таких продуктах.

НПО могут также рассмотреть вопрос об обращении к промышленным ассоциациям, члены которых занимаются производством или продажей таких продуктов, рекомендуя им использовать программы сопровождения продуктов, чтобы обеспечить безопасный сбор и обращение с этим продуктом в конце их срока службы, включая инвестиции в упомянутые выше технологии утилизации.

Все эти действия можно проводить не дожидаясь вступления соглашения по ртути в силу или установления нижнего предельного уровня для содержания ртути.

Проведение действий по предполагаемым ртутным отходам

Некоторые ртутьсодержащие отходы сложнее определить без лабораторного анализа или таких приборов как рентгеновский флуоресцентный анализатор. К ним могут относиться загрязненные ртутью вторичные металлы, промышленные шламы, зола, загрязненный грунт, отвалы горной добычи и жидкие отходы. Статус многих отходов такого рода будет определяться после установления порогового показателя концентрации для определения ртутных отходов.

А тем временем существует много отходов, которые НПО могут отнести к «предполагаемым» ртутным отходам, пока анализ не покажет обратного. Имеется немало промышленных процессов, в которых ртуть используется или в которых часто образуются ртутьсодержащие отходы, так что НПО могут со-

ставить перечень предполагаемых ртутных отходов, требующих дальнейшего исследования.

Известно, что летучая зола муниципальных и медицинских мусоросжигателей, установок для сжигания опасных отходов содержит повышенные уровни ртути. Известно также, что зола угольных теплоэлектростанций также загрязнена ртутью. Для тех видов отходов, по которым есть данные о загрязнении ртутью в прошлом, НПО могут определять нынешние места размещения отходов таких материалов и включать их в базу данных предположительно загрязненных ртутью участков. Те НПО, которые обладают аналитическим потенциалом и имеют доступ к местам сброса отходов, могут также проводить отбор проб и информировать общественность о каких-либо обнаруженных повышенных уровнях ртути, чтобы оказывать давление на промышленность и правительство, требуя очистки загрязненных участков и ужесточения регулирования соответствующих отраслей.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ОТХОДОВ: ЗАЛИВ ВЛЕРА – ГОРЯЧАЯ ТОЧКА РТУТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В АЛБАНИИ

Залив Влера на Адриатическом море расположен на юго-западе Албании. Бывший завод по производству хлора, щелочи и ПВХ во Влере (известный как «содово-виниловый завод») является наиболее значительным источником ртутного загрязнения залива Влера. Этот завод начал работать в 1967 г. и на нем применялись ртутные электролизеры в производстве едкого натра и ПВХ. В период максимального производства завод производил 24.000 метрических тонн кальцинированной соды, 15.000 метрических тонн едкого натра и 10.000 метрических тонн ПВХ. Завод сбрасывал свои отходы непосредственно в залив Влера, а также сбрасывал загрязненные шламы на участок неподалеку от побережья. В 1992 г. завод был закрыт и с тех пор его сооружения уже полностью разрушены. В то же время, шламохранилище остается около берега и не предпринимается никаких мер предосторожности для предотвращения дальнейшего загрязнения залива или близлежащих населенных пунктов. В 2002 г. идентификационная миссия ЮНЕП/СПД (проект ГЭФ GF/ME/6030-00-08) определила этот участок как «горячую точку» после того, как в пробах грунта в районе расположения бывшего предприятия установил содержание ртути выше 10.000 частей на миллион – в 1000 раз выше стандартных пороговых показателей ЕС.

Залив Влера – это важная зона рыбного промысла и выловленную здесь рыбу продают по всем городам Албании. Проведенный IPEN и организацией Arnika анализ отобранных проб рыбы показал, что уровни ртути в кефали в 2,8 раза превышали безопасный уровень Американского агентства по охране окружающей среды в 0,22 части на миллион. Максимальные уровни ртути в кефали превышали этот безопасный уровень более чем в четыре раза. В четырех пробах трески уровни ртути также превышали безопасный уровень.

Для прекращения продолжающегося ртутного загрязнения морских экосистем и рыбы, которая используется в пищу местными жителями и туристами во Влере, необходимо прекратить сбросы с загрязненных отходов участков в море. Если эту проблему не разрешить, то ртуть продолжит загрязнять местные территории и вносить свой вклад в глобальное ртутное загрязнение.

Такие примеры как Влера можно использовать для освещения воздействия ртутных отходов на здоровье человека и на окружающую среду, для повышения давления на органы власти с целью выделения средств для очистки таких участков. Важно, чтобы все аспекты очистки загрязненных участков (включая назначение извлеченных отходов) тщательно контролировались, обеспечивая, что технологии реабилитации не приводят к образованию выбросов ртути или CO₂, таких как диоксины и фураны. В частности, следует избегать технологий, использующих прямой обжиг или сжигание.

Технологии переработки ртутных отходов

Существует множество различных технологий, которые предлагают для обработки ртутных отходов, чтобы сократить содержание ртути в них. Большинство из них включены в технические указания, принятые Базельской конвенцией. В случае ртути рекомендуется соблюдать особую осторожность в связи с любой термической обработкой. Ртуть очень легко испаряется, а некоторые технологии, которые продвигают под другими названиями, на самом деле являются теми или иными формами сжигания отходов. Наиболее проблематичными технологиями являются различные методы обжига или прямой термической десорбции (когда происходит прямое нагревание отходов).

Даже в случае применения различных приспособлений для улавливания ртути, необходимо учитывать наличие соединений хлора или других галогенов в отходах, которые могут привести к образованию диоксинов и других CO₂ при сжигании или обжиге. Единственной безопасной технологией является непрямая термическая десорбция, когда прямого сжигания отходов не происходит. Вместо этого, производится непрямой нагрев загрязненных отходов, а выделяющая ртуть отделяется и улавливается. IPEN рекомендовала включить этот аспект обработки отходов в «Технические руководящие указания по экологически безопасному обращению с отходами элементарной ртути или отходами, загрязненными ртутью», которые были приняты на 10-м заседании Конференции Сторон Базельской конвенции.

11.3 РТУТЬ В ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВАХ И ВОДЕ

Если почвы или вода уже загрязнены ртутью, то все доступные варианты для их очистки и восстановления обходятся крайне дорого и далеко не всегда дают достаточно удовлетворительные результаты. В некоторых случаях методы

для очистки загрязненных почв и воды попросту приводят к переносу ртути в другие компоненты окружающей среды. Некоторые технологии, например, основываются на интенсификации испарения ртути из почвы/воды в воздух. В 2007 г. Агентство по охране окружающей среды США выпустило доклад «Технологии очистки почв, отходов и воды от ртути», в котором приводится описание некоторых доступных вариантов.³⁶⁴

В это докладе почва определяется как грунт (смесь песка, глины, ила и органики), мелкие обломки породы, шламы, осадки и другие твердые компоненты окружающей среды. Отходы включают опасные и неопасные твердые отходы промышленного происхождения. Термин вода в докладе охватывает грунтовые воды, питьевую воду, опасные и неопасные промышленные стоки, поверхностные воды, шахтные воды и инфильтраты. Ниже приводится краткая сводка доступных в США технологий очистки.

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВЫ И ОТХОДОВ

Технология	Описание
Отверждение/стабилизация	Физические связывает или изолирует загрязнители в стабилизированной массе и химически снижает потенциальную опасность отходов путем превращения загрязнителей в менее растворимые, менее подвижные или менее токсичные формы.
Промывание почвы / вымывание кислотой	Используется принцип, что некоторые загрязнители преимущественно адсорбируются на мелких частицах почвы. Почву суспендируют в промывном растворе и удаляют с ним фракцию мелких частиц, снижая таким образом концентрацию загрязнителей в остальной почве. При кислотном вымывании используют вымывающие реагенты, такие как соляная или серная кислоты.
Термическая десорбция/возгонка	Применение нагревания и пониженного давления для испарения ртути в замкнутой среде с последующей конденсацией паров ртути в жидкую элементарную ртуть. Отходящие газы могут потребовать дополнительной очистки, например, при помощи угольных адсорберов.
Витрификация (остекловывание)	Высокотемпературная обработка, позволяющая сократить мобильность металлов путем их включения в состав химически стойкой, устойчивой к выщелачиванию стекловидной массы. Этот процесс может также вызывать испарение загрязнителей, сокращая таким образом их концентрацию в почве и отходах.

³⁶⁴ «Treatment Technologies for Mercury in Soil, Waste, and Water,» U.S. EPA Office of Superfund Remediation and Technology Innovation, (в цитируемой выше работе).

В докладе отмечается, что процесс отверждения/стабилизации – это наиболее часто используемая в США технология для обработки загрязненных ртутью почв и отходов. Это коммерчески доступная технология и ее применяют для обеспечения соблюдения требований органов регулирования к уровню очистки. Другие приведенные в докладе технологии для очистки почв и отходов используют реже – их обычно применяют только для отдельных конкретных прикладных целей или типов почвы. Авторы доклада не приводят информации о долгосрочной стабильности загрязненных ртутью почв и отходов, обработанных с применением технологии отверждения/стабилизации, они отметили, что для этого у них нет необходимых данных.

Очевидно, что необходимо больше информации, причем не только по стабильности ртутьсодержащих отходов, обработанных с применением технологии отверждения/стабилизации, но и более общей информации о долгосрочной судьбе ртути в остатках, связанных со всеми технологиями очистки ртутьсодержащих отходов. Сохраняются опасения, что со временем ртуть из этих остатков может выделяться. Сохраняются также и опасения, что ртуть из этих остатков может выделяться в окружающую среду иными путями.

ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Технология	Описание
Осаждение/соосаждение	Применяются химические добавки, чтобы (а) превратить растворенные загрязнители в нерастворимые твердые вещества, или (б) образовать нерастворимые твердые вещества, на которых адсорбируются растворенные загрязнители. Нерастворимые твердые вещества затем отделяются от жидкой фазы фильтрованием или отстаиванием.
Адсорбция	Растворенные вещества концентрируются на поверхности сорбента, что приводит к снижению их концентрации в жидкой фазе. Адсорбент обычно помещают в колонну. Адсорбция загрязнителей происходит при пропускании загрязненной воды через такую колонну.
Мембранная фильтрация	Загрязнители отделяются при пропускании воды через полупроницаемый барьер или мембрану. Мембрана обычно одни компоненты пропускает, а другие задерживает.
Биологическая очистка	Используются микроорганизмы, которые либо непосредственно воздействуют на загрязнители, или же создают такие условия, при которых загрязнитель выщелачивается из почвы или осаждается/соосаждается из воды.

Из всех рассмотренных выше технологий очистки загрязненной ртутью воды в США чаще всего применяют осаждение/соосаждение. Для обеспечения более полного выделения ртути часто корректируют кислотность (pH) раствора или изменяют степень окисления ртути ($Hg^{2+} \leftrightarrow Hg^0$). По сравнению с другими перечисленными технологиями очистки воды, эффективность технологии осаждения/соосаждения в наименьшей степени зависит от свойств среды или загрязнителей.

Адсорбцию обычно используют, когда ртуть является единственным удаляемым загрязнителем, для относительно менее крупных систем и в качестве технологии тонкой очистки на выходе из более мощных систем очистки. Мембранная фильтрация используется реже всего, поскольку ее применение сопровождается образованием более значительных объемов стоков, чем для других технологий удаления ртути. Что же касается биологической очистки, то ее применение, похоже, ограничивается пилотными исследованиями.

11.4 ВРЕМЕННОЕ ХРАНЕНИЕ И УДАЛЕНИЕ РТУТИ

В разделе буклета, посвященного предложению ртути, уже отмечалось, что в Европейском Союзе и в Соединенных Штатах уже приняли законы или подзаконные акты, запрещающие экспорт элементарной ртути. В некоторых случаях для этого потребуется долгосрочное обращение со ртутью и ее хранение; а в других случаях потребуется ее удаление безопасным для здоровья человека и для окружающей среды способом. В соответствии с законодательством ЕС, к отходам относят всю ртуть, рекуперированную на предприятиях по производству хлора и щелочи с применением ртутных электролизеров, извлеченную при производстве цветных металлов и при очистке природного газа. Это означает, что элементарная ртуть товарного качества, полученная в странах ЕС из этих источников, не может продаваться или применяться и ее необходимо удалять.

В Соединенных Штатах запрет на экспорт означает, что весь объем предложения элементарной ртути товарного качества сверх соответствующего спроса, необходимо выводить на хранение. Нынешние источники предложения ртути в Соединенных Штатах включают ртуть, рекуперированную при перепрофилировании или закрытии предприятий по производству хлора и щелочи, извлеченную из побочных продуктов при добыче золота или при производстве/рафинировании определенных цветных металлов, извлеченную в рамках программ сбора ртутьсодержащих продуктов и вторичную ртуть из других источников.

По данным оценочного доклада ЮНЕП, в странах Латинской Америки и Карибского региона, растущее выделение ртути из побочных продуктов при добыче полезных ископаемых и расширение применения альтернатив для замены ртути приведет к тому, что в регионе появится избыточное предложение ртути. Правительства стран региона осознают, что необходимо обеспечить должное обращение с такой избыточной ртутью и выводить ее на хранение, чтобы предотвратить ее выход на мировой рынок. Эти правительства в качестве при-

оритета рассматривают вариант поиска экологически безопасных решений для хранения ртути.³⁶⁵

Хотя, как представляется, в других регионах (например, в Азии) в настоящее время не наблюдается избыточного предложения ртути по сравнению со спросом, можно предположить, что ситуация изменится после принятия и ввода в действие нового глобального соглашения по контролю ртути. В связи с этим, предполагается, что во всех регионах потребуются ввести в действие программы для изъятия избыточной ртути с рынков, чтобы предотвратить доступность дешевой ртути для неприемлемого применения, особенно в секторах, где обеспечить соблюдение законодательных ограничений на применение ртути может оказаться сложным, например в малотоннажной добыче золота.³⁶⁶

Для некоторых стран, таких как Соединенные Штаты, предпочтительным методом хранения ртути будет применение контролируемых наземных хранилищ. У американских военных, например, имеется большой склад, в котором ртуть хранится в баллонах на 76 фунтов. В свою очередь, эти баллоны упакованы в герметичные барабаны емкостью 30 галлонов. В каждом барабане находится по шесть баллонов со ртутью и барабаны размещаются на поддонах (5 барабанов на поддон) и устанавливаются в помещении с непроницаемым полом. Каждый баллон со ртутью упакован в несколько пластиковых мешков, между отдельными баллонами проложены разделительные прокладки и под ними проложен слой адсорбента, который выполняет также и амортизирующую роль. Барабаны помещаются на поддоны-сборники, которые, в свою очередь, помещают на складские деревянные поддоны. Поддоны не штабелируются, чтобы облегчить проверку и контроль загрязнения воздуха.³⁶⁷ Как представляется, это вполне адекватное решение для предотвращения утечки ртути со склада при условии должного обслуживания и мониторинга; при условии, что склад не подвергнется воздействию стихийного бедствия, такого как землетрясение, наводнение или ураган; и при условии, что склад не окажется в зоне военных действий. Другие используемые в США варианты для хранения ртути включают хранение в сосудах на 1 метрическую тонну и в пластиковых бутылках.

В Европейском Союзе законодательство предусматривает постоянное или временное хранение элементарной ртути в соляных шахтах, оборудованных для хранения металлической ртути или на большой глубине в твердых горных породах, если они обеспечивают такой же уровень безопасности и удобства работы как соляные шахты. Разрешается также временное хранение ртути в течение

более одного года в наземных хранилищах, предназначенных и оборудованных для временного хранения металлической ртути.³⁶⁸

Что касается хранения ртути в соляных шахтах, то законодательство ЕС предусматривает, что окружающая отходы порода должна служить вмещающей породой для герметизации отходов. Участок хранения должен располагаться между двумя непроницаемыми пластами, чтобы предотвратить поступление подземных вод и утечку газов и жидкостей. В процессе работы скважины и шахтные стволы должны изолироваться, а после завершения работ – герметически закрываться. Если на шахте продолжается добыча, то участок размещения отходов должен отсекаться гидравлически непроницаемой перемышкой. В процессе работы необходимо обеспечить стабильность вмещающей породы, а целостность геологического барьера должна быть гарантирована на неопределенный период времени.³⁶⁹

Законодательство ЕС также разрешает хранение ртути в геологических формациях твердых пород. Их определяют как участки подземного хранения на глубине в несколько сот метров, в толще твердых горных пород, к которым относятся различные вулканические породы, такие как гранит или гнейс, а также осадочные породы, такие как известняк и песчаник. Временное или постоянное хранение ртути в таких хранилищах разрешается только при условии, они обеспечивают такой же уровень безопасности и удобства работы как соляные шахты. Предусматриваются также и другие условия. Хранилище должно быть оборудовано для приема металлической ртути. Оно должно обеспечивать защиту от проникновения ртути в подземные воды и от утечки паров ртути. Хранилище должно быть непроницаемым для газов и жидкостей. Это должна быть пассивная конструкция, не требующая технического обслуживания. Следует также предусмотреть возможность извлечения отходов и осуществления мер коррекции в будущем. Хранилище должно сохранять стабильность в течение длительного времени, до нескольких тысяч лет. Кроме того, оно должно располагаться ниже слоя подземных вод, чтобы предотвратить прямое проникновение загрязнителей в подземные воды.³⁷⁰

Другие страны и регионы также рассматривают свои возможности для долгосрочного хранения элементарной ртути.

По данным проекта краткого доклада, подготовленного ЮНЕП и представленного в апреле 2010 г. на региональной встрече стран Латинской Америки и Карибского региона,³⁷¹ некоторые требования к наземным специализированным оборудованным хранилищам включают следующие:

³⁶⁵ «Assessment Report: Excess Mercury Supply in Latin America and the Caribbean, 2010-2050,» UNEP Chemicals, July 2009, http://www.chem.unep.ch/mercury/storage/main_page.htm.

³⁶⁶ «Development of Options, Analysis and Pre-Feasibility Study for the Long Term Storage of Mercury in Asia and the Pacific,» UNEP, February 2010, http://www.chem.unep.ch/mercury/storage/main_page.htm.

³⁶⁷ «Background Paper for Stakeholder Panel to Address Options for Managing U.S. Non-Federal Supplies of Commodity-Grade Mercury,» U.S. EPA, March 2007, <http://www.epa.gov/mercury/stocks/backgroundpaper.pdf>.

³⁶⁸ «Requirements for Facilities and Acceptance Criteria for the Disposal of Metallic Mercury,» European Commission, April 2010, http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/bipro_study20100416.pdf.

³⁶⁹ Ibid.

³⁷⁰ Ibid.

³⁷¹ «Draft Annotated Outline: Developments of Options Analysis and Feasibility Study for the Long Term Storage of Mercury in Latin America and the Caribbean,» UNEP, 2010, http://www.chem.unep.ch/Mercury/storage/LAC_Docs/First%20Draft%20report%20feasibility%20study%20Hg%20storage%20LAC%20project%2005-04-10%20parcial.doc

- Место размещения объекта не должно быть сейсмоопасным, не должно быть угрозы ураганов и наводнений.
- Следует рассмотреть больше одного участка для размещения.
- Предпочтительными будут сухие участки.
- Объект должен располагаться на удалении от каких-либо бассейнов водосбора или густонаселенных территорий.
- Контейнеры со ртутью должны быть защищены от воздействия грунтовых вод.
- Должны предотвращаться выбросы паров в процессе упаковки, обработки, внутренней транспортировки и контроля температуры.
- Объект должен обеспечивать защиту от загрязнения грунтовых и поверхностных вод.
- Объект должен располагаться около дорог или транспортной инфраструктуры.
- Должны вводиться в действие программы предотвращения риска и аварий.
- Хранение должно быть обратимым.
- Должны использоваться системы для мониторинга воздуха, герметичности, крови и мочи работающих и т.д.
- На объекте должны действовать системы очистки газовых выбросов.
- На объекте должна быть установлена система непрерывного мониторинга паров ртути с чувствительностью, обеспечивающей, что не превышает индикативный пороговый уровень в 0,02 мг ртути/м³.
- На объекте должна применяться программа предотвращения и ликвидации утечек.
- Необходимо установить стандарты для упаковки.
- Складские помещения должны быть оборудованы устойчивыми к воздействию ртути непроницаемыми полами, с уклоном с сторону сборника.
- На объектах должны применяться адекватные меры безопасности.

- Ртуть не должна храниться с другими отходами.
- Ежегодно должна проводиться проверка технического состояния и калибровка систем мониторинга.
- Объект должен регулярно проходить независимый аудит.

Эксперты из ЕС дополнительно отметили, что при использовании наземных хранилищ ртуть по-прежнему остается в биосфере. Они отметили также, что безопасность такого варианта зависит от политической стабильности в стране и что наземное хранение не может быть решением для постоянного хранения.

В проекте доклада рассматривалось также и подземное хранение. Основная задача подземного хранилища состоит в том, чтобы изолировать отходы от биосферы в геологических формациях, которые останутся стабильными в течение очень длительного времени. Лучше всего это делать на большой глубине. Перед погружением в шахту ртуть помещают в контейнеры. Изоляцию ртути обеспечивают контейнеры и дополнительные инженерные барьеры, а также естественный барьер в виде вмещающей породы. В проекте доклада отмечается, что наиболее распространенными породами для подземных хранилищ являются мел и соль, а также твердые магматические, метаморфические или вулканические породы, такие как гранит, гнейс, базальт или туф. Глубина зависит от типа используемой геологической формации и от изолирующих свойств вмещающих пластов.

В проекте доклада приводятся некоторые требования (некоторые из которых несовместимы) к подземному хранению отходов в старых шахтах:

- Должен существовать доступный, неиспользуемый участок шахты с извлеченной породой, удаленный от участков, где проводится добыча, который можно изолировать от рабочей зоны шахты.
- Полости в породе должны оставаться открытыми, чтобы оператору шахты не потребовалось заполнять их породой.
- Полости должны оставаться стабильными и доступными даже по истечении длительного времени.
- Шахта должна быть сухой и свободной от воды.
- Полости, в которых предполагается хранить отходы, должны быть изолированы от водоносных горизонтов.
- Для повышения уровня безопасности и для упрощения работы со ртутью, ее следует стабилизировать – т.е. подвергнуть химической обработке для превращения элементарной ртути в сульфид ртути.

- Чистота ртути должна быть выше 99,9 процентов, поскольку примеси повышают ее растворимость в воде.
- В непосредственной близости от ртути не должно быть окислительных реагентов.
- Поскольку ртуть обладает высоким давлением пара, в хранилище должны использоваться эффективные системы для работы с ней и системы вентиляции.
- Критерии приемлемости отходов будут зависеть от местной правовой базы.³⁷²

На региональной встрече в Азии также рассматривали возможные варианты для долгосрочного хранения ртути. В докладе, подготовленном для этой встречи несколькими институтами и организациями азиатских стран, рассматривались три варианта: специализированные оборудованные наземные хранилища, хранение в подземных хранилищах, например, в соляных шахтах или в геологических формациях, а также вывоз в зарубежные хранилища. Авторы доклада пришли к выводу, что наиболее важными условиями для долгосрочного обращения со ртутью являются сухой климат; политическая, финансовая и экономическая стабильность; безопасность; соответствующая инфраструктура; и экологическая безопасность.³⁷³

Авторы доклада рекомендуют, чтобы создание хранилищ для ртути проводилось параллельно с работами по созданию предприятий для переработки ртутьсодержащих отходов. Они отмечают, что это потребует значительных затрат и что потребуются специальные механизмы, чтобы разрешить проблемы, связанные с расходами и правовыми аспектами.

Авторы азиатского доклада предлагают, чтобы страны, на территории которых имеются пустыни и социально-политическая ситуация в которых стабильная, рассмотрели вопрос о размещении у себя наземных хранилищ. В то же время, они не рекомендуют странам Азии использовать подземные хранилища для хранения ртути из-за высоких затрат и отсутствия подходящих мест для их размещения. Авторы рекомендуют, чтобы страны, на территории которых нет пустынь, а ситуация в которых потенциально нестабильна, вывозили ртуть и ртутьсодержащие отходы в страны, которые могут организовать безопасное долгосрочное хранение ртути.³⁷⁴

Соглашение по ртути предусматривает, что в будущем будут приниматься меры по регулированию хранения ртути в качестве временного решения, а так-

³⁷² Ibid.

³⁷³ «Development of Options, Analysis and Pre-Feasibility Study for the Long Term Storage of Mercury in Asia and the Pacific», UNEP, (в цитируемой выше работе).

³⁷⁴ Ibid.

же для окончательного удаления в соответствии со Статьей 10, исходя из того, что ртуть будет храниться экологически безопасным образом.

Статья 10 Экологически безопасное временное хранение ртути, помимо ртутных отходов

- Временное хранение ртути может осуществляться только для разрешенного соглашением применения. Функции временного хранения аналогичны хранению запасов ртути.
- Стороны должны «принимать меры», чтобы обеспечить, что хранение ртути осуществляется экологически безопасным образом и обеспечить, чтобы такие объекты не превращались в горячие точки ртутного загрязнения.
- КС должны принять руководящие указания по хранению с учетом указаний Базельской конвенции, но в соглашении не указывается сроков подготовки этих руководящих указаний. В этих руководящих указаниях должны рассматриваться различные виды временного хранения, включая национальное или региональное временное хранение.
- Руководящие указания по хранению могут быть добавлены к соглашению в качестве приложения.
- НПО могут использовать соглашение по ртути, чтобы обеспечить экологически безопасное хранение ртути

Временное хранение ртути станет для НПО важным вопросом по мере того, как они будут работать со своими правительствами по удалению ртути из торговли и оборота. Соглашение по ртути обязывает Стороны «принимать меры» для обеспечения экологически безопасного временного хранения ртути. НПО следует спрашивать у своего правительства, какие меры оно уже предприняло в процессе определения подходящего места для размещения хранилища. Если же у правительства уже есть хранилища для ртути, то НПО могут проводить аудит эксплуатации этих хранилищ с применением контрольного перечня, такого как перечень, разработанный для Латинской Америки и Карибского региона (см. выше в данном разделе).

Когда КС соглашения по ртути подготовит руководящие указания с конкретными критериями для временного хранения ртути, НПО могут непосредственно проверять, соответствуют ли им условия в своих национальных или региональных хранилищах. Если у НПО есть сомнения в герметичности хранилищ, они могут проводить отбор проб воздуха или почвы по периметру хранилища, чтобы освещать какие-либо проблемы ртутного загрязнения и неадекватности хранилищ.

Временное хранение (которое отличается от долгосрочного хранения) применяется для двух различных сценариев:

1) Когда ртуть должна храниться в качестве запасов для «разрешенного применения» в соответствии с соглашением по ртути (ртуть не может храниться и направляться на запрещенные виды применения).

2) Когда ртуть хранится для выведения ее из торгового оборота в ожидании постоянного удаления.

В любом случае важно подготовить безопасное хранилище, отвечающее указаниям по экологической безопасности, с обеспечением предотвращения выделения паров, утечек и других форм загрязнения, которые могут повлиять на здоровье работающих или местного населения и на окружающую среду.

Элементарная ртуть может поступать из многочисленных источников, особенно если введены ограничения на торговлю ртутью внутри страны и на ее экспорт. Ртуть от закрытия хлорно-щелочных производств, сбора и утилизации ртутьсодержащих продуктов (например, флуоресцентных ламп), ртуть из систем газоочистки, аффинажных производств или систем газоподготовки, ртуть из медицинских приборов, должна направляться на экологически безопасное хранение на период до постоянного удаления.

В качестве одного из приоритетов НПО следует добиваться действий со стороны органов регулирования национального или регионального уровня по инициации процесса выбора места для размещения хранилища ртути. Размещение хранилищ ртути в непосредственной близости от основных источников (таких как загрязненные промплощадки хлорно-щелочных предприятий) предлагали в качестве средства для предотвращения перевозок ртути на большие расстояния, повышающих риск утечек или загрязнения. Критерии для выбора мест для размещения хранилищ ртути, которые рассматривались ранее в этом разделе, указывают на необходимость обеспечения максимально возможной стабильности в месте размещения хранилища (как в геологическом, так и в политическом смысле), а также защиты от разрушительного воздействия стихийных бедствий, таких как наводнения, ураганы и землетрясения.

КС выработает определение для ртутных отходов позднее, в увязке с соответствующими схемами в рамках Базельской конвенции. По сути это означает, что КС соглашения по ртути будет работать в сотрудничестве с профильными органами Базельской конвенции, чтобы определить пороговый показатель низкого содержания ртути для характеристики отходов. Отходы, содержание ртути в которых превышает пороговую концентрацию (которую еще предстоит определить), должны удаляться в соответствии с положениями соглашения по ртути или в соответствии с национальным законодательством.

Соглашение по ртути разрешает утилизацию и переработку непригодной ртути и ртутных отходов (за исключением ртути, которую получают при закрытии хлорно-щелочных производств) для дальнейшего использования только в

том случае, если она предназначена для разрешенного применения. Элементарная ртуть, не предназначенная для разрешенного применения, должна направляться на временное хранение перед ее постоянным удалением. Когда будут определены ртутные отходы, они будут подлежать постоянному удалению.

Запреты на экспорт и внутренние ограничения

Проблемой для НПО будет убедить свои национальные правительства, что ртуть следует не только извлекать из непригодных продуктов, медицинского оборудования, промышленных процессов, отходов и загрязненных участков, но следует также и запретить ее возвращение в оборот. Действия по реализации запрета на экспорт могут оказаться исключительно полезными для сокращения глобального предложения ртути. Это поможет предотвратить поступление ртути на рынок, где она вскоре вполне может использоваться для такой крайне загрязняющей деятельности как АМДЗ. Хотя запрет на экспорт не препятствует использованию восстановленной ртути для разрешенных соглашением видов применения внутри страны, он все же помогает предотвратить глобальное распространение ртутного загрязнения.

Внутренние ограничения на торговлю ртутью могут помочь в сокращении ртутного загрязнения на национальном уровне, но утрачивают свою эффективность на глобальном уровне если экспорт ртути все еще разрешен, так что проблема может перемещаться в другие места. Наилучшим возможным вариантом является запрет на экспорт и импорт в комплексе с внутренними ограничениями на торговлю ртутью. Но при этом правительствам необходимо подготовиться к ситуации, когда эти меры приведут к появлению избыточных запасов элементарной ртути и здесь НПО могут помочь со своими указаниями по критериям для создания и эксплуатации экологически безопасных хранилищ ртути.

12. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уже много десятилетий было известно, что ртутное загрязнение наносит серьезный вред здоровью человека и окружающей среде. До недавнего времени правительства отказывались от применения многих мер контроля, необходимых для сведения ртутного загрязнения к минимуму. Сейчас же ситуация изменяется.

Растущая обеспокоенность общественности и расширение научных представлений о вреде, который наносит местное, национальное и глобальное ртутное загрязнение, заставили многие правительства приступить к реальным действиям для сокращения выбросов ртути в атмосферу и других видов выделения ртути в окружающую среду. Решение правительств принять глобальное соглашение по ртути облегчает действия НПО и других сторон для разрешения местных, национальных, региональных и глобальных проблем, связанных со ртутью, более того, это решение делает такие действия особенно актуальными. Это справедливо для стран, где ртутные проблемы уже давно вошли в национальную экологическую и политическую повестку дня, и это еще более справедливо для стран и регионов, где обеспокоенность ртутным загрязнением только начинает проявляться.

Это создает новые возможности (равно как и новые обязанности) для НПО и других организаций гражданского общества, чья миссия связана со здравоохранением или охраной окружающей среды. Это также создает новые возможности и обязанности для организаций, представляющих интересы пострадавших групп, таких как люди, зависящие от рыбы в качестве важного компонента рациона питания, местные сообщества в районах расположения предприятий – источников ртутного загрязнения, рабочие, подвергающиеся воздействию ртути и многие другие. В нынешнем политическом климате действия по связанным со ртутью проблемам могут добиться значительного успеха и могут дать серьезный эффект. И наконец, сейчас соглашение по ртути уже подписали 90 стран и пока национальные правительства рассматривают вопросы ратификации и последующей реализации соглашения, именно информированность общественности соответствующих стран о ртутном загрязнении существенно повлияет на то, как они решат поступить.

В силу глобального характера ртутного загрязнения, существенно важную роль здесь играет глобальное движение НПО и других организаций гражданского общества, действующих совместно для разрешения этой проблемы. Международная сеть по ликвидации СОЗ намеревается это движение развивать и укреплять.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1: СТАТЬИ МИНАМАТСКОЙ КОНВЕНЦИИ: РЕЗЮМЕ И АНАЛИЗ IPEN

Рассматриваемый далее анализ статей соглашения по ртути был включен в качестве приложения к основному тексту, чтобы представить дополнительный контекст для требований, которые должны выполняться подписавшими соглашением сторонами. Некоторые из этих статей связаны с существенно важными аспектами соглашения, включая исключения, предельные сроки, определения, укрепление потенциала, передачу технологий и мониторинг.

Те статьи соглашения по ртути, которые непосредственно связаны со ртутным загрязнением, рассматриваются также в основном тексте буклета, в разделах, теснее всего связанных с соответствующими вопросами загрязнения (например, Статья 3 «Источники поставок ртути и торговля ею» обсуждается в Разделе 7.5 «Необходимость сокращения предложения ртути»).

Хотя статьи соглашения по ртути, непосредственно связанные со ртутным загрязнением, были включены в предыдущие главы буклета для удобства читателя, важно рассматривать их в общем контексте других приведенных ниже статей, чтобы получить полное представление о всех обязательствах Сторон Конвенции.

Преамбула

- В преамбуле отмечаются опасения в связи с воздействием на здоровье, особенно для уязвимых групп населения и в связи с будущими поколениями.
- Отмечается «особая уязвимость арктических экосистем и сообществ коренных народов» из-за биоконцентрации ртути в пищевых цепях и загрязнения традиционных продуктов питания.
- Упоминается болезнь Минамата «и необходимость обеспечить надлежащее регулирование ртути и предотвращение подобного в будущем.»
- Отмечается, что ничто в соглашении «не препятствует применению Стороной дополнительных внутренних мер, согласующихся с положениями настоящей Конвенции, в рамках усилий по защите здоровья человека и окружающей среды от воздействия ртути.»
- Слово «предосторожность» и принцип «загрязнитель платит» не упоминаются. Вместо этого они коллективно подразумеваются ссылкой на «подтверждение» принципов Рио. Для сравнения – в Стокгольмской конвенции указывается, что «предосторожность является основополагающим соображением для всех Сторон и она интегрирована в настоящую Конвенцию ...»

Статья 1 Цель

- Целью Конвенции является охрана здоровья человека и окружающей среды от антропогенных выбросов ртути и ее соединений.

Статья 2 Определения

(а) «Артельная и малотоннажная добыча золота» – это добыча золота, осуществляемая индивидуальными старателями или малыми предприятиями с ограниченными капитальными вложениями и ограниченным объемом производства.

(б) «Наилучшие доступные технологии» – это технологии, которые являются наиболее эффективными для предотвращения и, если это не представляется технически возможным, сокращения выбросов и сбросов ртути в воздух, воду и почвы, и воздействия таких выбросов и сбросов на окружающую среду в целом, с учетом экономических и технических соображений данной Стороны или данного предприятия на территории такой Стороны. «Наилучшие» означает наиболее эффективные в достижении высокого общего уровня защиты окружающей среды в целом.

«Доступные» технологии означают, что для данной Стороны и для данного предприятия на территории такой Стороны, эти технологии уже достигли уровня развития, позволяющего применение в соответствующем промышленном секторе на экономически и технически осуществимых условиях, с учетом эффекта и затрат, независимо от того, используются ли и разрабатываются ли эти технологии на территории такой Стороны, при условии их доступности для оператора предприятия, как это определяется такой Стороной.

«Технологии» означают используемые технологии, практические методы эксплуатации и способы проектирования, строительства, обслуживания, эксплуатации и вывода из эксплуатации.

(с) «Наиболее экологичные практические методы» означают применение наиболее целесообразной комбинации методов и стратегий контроля и охраны окружающей среды.

(d) «Ртуть» означает элементарную ртуть (Hg (0), № CAS 7439-97-6).

(е) «Соединение ртути» означает любое вещество, состоящее из атомов ртути и одного или более атомов других химических элементов, которое можно разделить на различные компоненты только при помощи химических реакций.

(f) «Продукт с добавлением ртути» – это продукт или компонент продукта, который содержит преднамеренно добавленную ртуть или соединение ртути.

(g) «Сторона» – это государство или организация региональной экономической интеграции, давшая свое согласие на обязательность для нее настоящей Конвенции и для которой данная Конвенция вступила в силу.

(h) «Стороны присутствующие и голосующие» – это Стороны, присутствующие на встрече Сторон и голосующие «за» или «против».

(i) «Первичная добыча ртути» – это добыча, основным целевым материалом которой является ртуть.

(j) «Организация региональной экономической интеграции» – это организация, состоящая из суверенных государств данного региона, которой страны-члены передали компетенцию в отношении вопросов, охватываемых данной Конвенцией, и которая была должным образом уполномочена, в соответствии со своими внутренними процедурами, подписывать, ратифицировать, принимать, утверждать настоящую Конвенцию или присоединяться к ней.

(к) «Разрешенное применение» означает любое применение Стороной ртути или ее соединений в соответствии с настоящей Конвенцией, включая (но не ограничиваясь) виды применения в соответствии со статьями 3, 4, 5, 6 и 7. Примечание: это делает артельную и малотоннажную добычу золота (АМДЗ) разрешенным видом применения в рамках Конвенции без дополнительного предостережения или оговорки и санкционирует применение токсичного вещества в секторе, который в большинстве стран является незаконным. К счастью, некоторые страны уже запретили применение ртути в добыче полезных ископаемых/АМДЗ.

Статья 3 Источники поставок ртути и торговля ею

- Новая добыча первичной ртути запрещается с момента введения соглашения в силу правительством. В то же время, правительство может разрешить введение в эксплуатацию новых ртутных рудников перед ратификацией и если правительство откладывает ратификацию, то у него будет более длительный период времени для эксплуатации новых рудников.
- Ранее действовавшие предприятия по добыче первичной ртути подлежат запрету через 15 лет с даты вступления соглашения в силу для правительства. Если правительство откладывает ратификацию, то добыча ртути на ранее действовавших рудниках может продолжаться в течение более длительного периода времени.
- После ратификации полученная первичная ртуть может использоваться только для изготовления разрешенных продуктов или в применяться в разрешенных процессах (таких как производство мономера винилхлорида и т.д., которые рассматриваются далее в статьях 4 и 5), или может удаляться в соответствии с требованиями соглашения. Из этого следует, что полученная первичная ртуть не будет доступной для применения в АМДЗ после ратификации соглашения страной.
- Установление запасов ртути в количестве более 50 метрических тонн является факультативным требованием, но страны «предпринимают для этого

меры». В действительности, этот пункт увязан со Статьей 10 по временно-му хранению ртути. Примечание: этот пункт может также иметь отношение к определению наличия практики АМДЗ в стране, на что может указывать выявление запасов ртути в количестве более 10 метрических тонн. Стороны могли бы сделать установление запасов более всесторонним и полезным за счет включения информации о среднегодовой емкости/запасах временных хранилищ, включая пояснения относительно целей использования этих запасов и планов на будущее в связи с этим запасами.

- Поскольку АМДЗ является разрешенным видом применения, то торговля ртутью для АМДЗ разрешается. В то же время, тем странам, которые уже запретили применение ртути в горнодобывающей промышленности и АМДЗ, следует усилить свои обязательства, запретив также и торговлю ртутью для этих целей.
- Странам требуется «предпринимать меры», чтобы обеспечить, что при закрытии предприятия по производству хлора и щелочи излишняя ртуть удаляется в соответствии с требованиями соглашения, что не приводит к ее восстановлению, утилизации, рекуперации, прямому вторичному использованию или альтернативному применению. Это хорошо, поскольку эти меры должны предотвратить появление такой ртути на рынке. Тем не менее, для обеспечения этого нужны и хорошие механизмы. Примечание: страны должны предпринимать меры для обеспечения того, чтобы такие отходы перерабатывались экологически безопасным образом в соответствии со Статьей 11 и последующими руководящими указаниями, которые будут разработаны Конференцией Сторон и включены в соглашение в качестве дополнений.
- Торговля ртутью, включая восстановленную ртуть, полученную при переработке цветных металлов и ртутьсодержащих продуктов, разрешается, если она предназначена для «разрешенного применения» в соответствии с соглашением.
- Соглашение предусматривает процедуру «предварительного обоснованного согласия» для торговли ртутью, которая требует, чтобы страна-импортер представила стране-экспортеру свое письменное согласие на импорт, а впоследствии обеспечила, что эта ртуть используется только для разрешенных соглашением видов применения или для временного хранения.
- Секретариат будет вести открытый реестр таких уведомлений о согласии.
- Если не являющаяся стороной соглашения страна экспортирует ртуть в одну из сторон, то она обязана предоставить подтверждение, что эта ртуть не получена из запрещенных источников.

- Эта статья не распространяется на торговлю «естественными следовыми количествами ртути или ртутных соединений» в рудах, угле, или «непреднамеренными следовыми количествами» в химических продуктах или на торговлю ртутьсодержащими продуктами.
- КС впоследствии может провести оценку того, не подрывает ли торговля конкретными соединениями ртути целей соглашения и решить, не следует ли включить в данную статью какое-либо конкретное соединение ртути.
- Каждая Страна должна предоставлять в Секретариат отчетность (см. Статью 21), показывающую выполнение ею требований этой статьи.

Статья 4 Продукты с добавлением ртути

(обсуждается в разделе 8)

- Запрет продуктов происходит посредством «принятия соответствующих мер» с целью «не разрешать» производство, импорт или экспорт новых ртутьсодержащих продуктов. Примечание: продажа имеющихся запасов разрешается.
- В соглашении используется так называемый подход «позитивного списка». Это означает, что подлежащие поэтапному выводу из оборота продукты в соглашении перечисляются; а на другие продукты соглашение не распространяется.
- Стороны должны противодействовать производству и коммерческому распространению новых продуктов с добавлением ртути еще до вступления соглашения в силу для них, за исключением тех случаев, когда они устанавливают, что анализ рисков и позитивных эффектов указывает на наличие позитивного эффекта для здоровья человека или для окружающей среды. Информация о таких «продуктах-лазейках» должна предоставляться в Секретариат, который обеспечивает ее доступность для общественности.
- Имеется перечень продуктов, которые должны быть поэтапно выведены из оборота к 2020 г. В то же время (см. Статью 6), страны могут затребовать исключение для продления срока вывода из оборота на 5 лет и такое исключение может продлеваться до общего срока в 10 лет, а это означает, что реальным сроком вывода продукта из оборота будет 2030 г.
- К продуктам, подлежащим поэтапному выводу из оборота (включая производство, экспорт и импорт) до 2020 г. относятся аккумуляторы (за исключением серебряно-цинковых таблеточных аккумуляторов с содержанием ртути менее 2% и воздушно-цинковых таблеточных аккумуляторов

с содержанием ртути менее 2%); большинство переключателей и реле; КФЛ мощностью 30 или менее ватт, содержащие более 5 мг ртути на единицу (необычно высокое количество); трубчатые флуоресцентные лампы – трубчатые лампы мощностью менее 60 ватт с содержанием ртути более 5 мг и лампы с галофосфатным люминофором мощностью менее 40 ватт с содержанием ртути более 10 мг; ртутные лампы высокого давления; ртуть в различных флуоресцентных лампах с холодным катодом и лампах с внешним электродом; косметические продукты, включая косметику для осветления кожи с содержанием ртути более 1 части на миллион за исключением косметики для зоны глаз (поскольку в соглашении утверждается, что эффективных и более безопасных альтернатив для замены не существует); пестициды, биоциды и антисептики местного действия; неэлектронные приборы, такие как барометры, гигрометры, манометры, термометры и сфигмоманометры (приборы для измерения артериального давления).

- К продуктам, подлежащим «сокращению применения», относятся стоматологические амальгамы и предполагается, что страны могут выбрать два из девяти возможных вариантов с учетом «внутренних обстоятельств Стороны и соответствующих международных руководящих принципов». К таким возможным мерам относятся установление профилактических программ для минимизации потребности в пломбировании, продвижение применения экономически и клинически эффективных безртутных альтернатив, препятствование применению схем страхования, поощряющих применение амальгам вместо безртутных альтернатив, и ограничение применения амальгам только препаратами в капсулированной форме.
- К продуктам, исключенным из соглашения по ртути, относятся продукты, существенно важные для военного применения и защиты гражданского населения; продукты для исследовательских целей, для калибровки приборов и для применения в качестве эталонов; переключатели и реле, лампы с холодным катодом и внешним электродом для электронных дисплеев, измерительные приборы (в случае отсутствия безртутных альтернатив); продукты, используемые в традиционной или религиозной практике; вакцины с тиомерсалом (тимеросалом) в качестве консерванта; а также ртуть в туши для ресниц и в другой косметике для зоны глаз (см. выше).
- Примечание: некоторые продукты, которые включались в список для запрета в предыдущих проектах текста соглашения (такие как краски), в процессе переговоров были исключены.
- Секретариат будет получать от сторон информацию о продуктах с добавлением ртути и будет обеспечивать ее доступность для общественности, наряду с другой актуальной информацией.

- Стороны могут предлагать дополнительные продукты для вывода из обращения, включая информацию по вопросам технической и экономической осуществимости, данные по рискам и позитивному эффекту для здоровья человека и для окружающей среды.
- Перечень запрещенных продуктов будет пересматриваться КС через пять лет после вступления соглашения в силу; ориентировочно это может произойти в 2023 г.

Статья 5 Производственные процессы, в которых используется ртуть или ее соединения

(обсуждается в разделе 9.4)

- Подлежащие выведению из оборота процессы с применением ртути включают производство хлора и щелочи (2025 г.) и производство ацетальдегида с применением ртути или соединений ртути в качестве катализатора (2018 г.).
- Примечание: Статья 5 указывает, что страны могут обращаться за исключениями для продления на пять лет срока вывода из оборота в соответствии со Статьей 6, с возможностью последующего продления в общей сложности до 10 лет, что делает реальными сроками для вывода этих процессов из оборота 2035 г. и 2028 г., соответственно.
- Для процессов с ограничениями разрешается продолжение применения ртути и в настоящее время сроки для их окончательного вывода из оборота не установлены. К ним относятся производство винилхлорида, метилата или этилата натрия/калия и полиуретана. Примечание: производство мономера винилхлорида не рассматривается в оценках ЮНЕП для выбросов ртути в атмосферу из-за недостатка данных. В Китае используется уникальная технология производства винилхлорида из угля и с применением ртутного катализатора, которая потенциально является колоссальным источником выбросов ртути.
- В случае производства винилхлорида, этилата или метилата натрия/калия, Стороны должны сократить применение ртути на единицу продукции на 50 процентов к 2020 г. по сравнению с уровнем 2010 г. Примечание: поскольку эти расчеты проводятся для индивидуальных предприятий, то общий объем применения и выбросов ртути может увеличиться по мере постройки новых предприятий.
- Дополнительные меры в связи с производством винилхлорида включают продвижение мер для сокращения применения ртути первичной добычи, поддержку исследований и разработок в сфере безртутных катализаторов и процессов, и запрет на применение ртути через пять лет после того, как

КС устанавливает, что безртутные катализаторы для существующих процессов являются технически и экономически жизнеспособными.

- В случае производства этилата или метилата натрия/калия, Стороны должны стремиться к выводу этих процессов из оборота возможно быстрее и в течение 10 лет после вступления соглашения в силу запрещают применение ртути первичной добычи, поддерживают исследования и разработки в сфере безртутных катализаторов и процессов, и запрещают применение ртути через пять лет после того, как КС устанавливает, что безртутные катализаторы для существующих процессов являются технически и экономически жизнеспособными.
- Что касается полиуретана, то Стороны должны стремиться к «прекращению такого применения возможно быстрее, в течение 10 лет после вступления Конвенции в силу.» В то же время, в соглашении этот процесс исключается из требований параграфа 6, который запрещает Сторонам применение ртути на предприятиях, которых не существовало до даты вступления соглашения в силу. Из этого следует, что новые предприятия по производству полиуретана с применением ртути могут эксплуатироваться после вступления соглашения в силу для Стороны.
- Стороны должны «принимать меры» для контроля выбросов и высвобождения ртути в соответствии со статьями 8 и 9, и подавать КС отчетность о реализации. Стороны должны стремиться установить предприятия, использующие ртуть для процессов, включенных в Приложение В и подавать в Секретариат информацию об установленных количествах ртути, которая ими используется, через три года после вступления соглашения в силу для страны.
- Из-под действия этой статьи выведены процессы, в которых используются продукты с добавлением ртути, процессы изготовления продуктов с добавлением ртути или процессы переработки ртутьсодержащих отходов.
- Странам запрещается разрешать применение ртути на новых предприятиях по производству хлора и щелочи, и на предприятиях по производству ацетальдегида после вступления соглашения в силу (т.е. примерно с 2018 г.).
- Перечисленные выше (и в Приложении В) процессы регулируются. В то же время предполагается, что Стороны должны «препятствовать» разработке новых процессов с применением ртути. Примечание: Стороны могут разрешать такие процессы с использованием ртути, если страна сможет показать КС, что они «дают значительный позитивный эффект для здоровья человека и для окружающей среды и что не имеется доступных, технически и экономически жизнеспособных безртутных альтернатив, которые давали бы такой эффект.»

- Стороны могут предлагать дополнительные процессы для вывода из оборота, включая информацию о технической и экономической жизнеспособности, а также о рисках и позитивном эффекте для здоровья человека и для окружающей среды.
- Перечень процессов, на которые распространяются запреты и ограничения, будет пересматриваться КС через пять лет после вступления соглашения в силу; это может произойти примерно в 2023 г.

Статья 6 Исключения, предоставляемые Стороне по запросу

- Стороны могут регистрировать исключения для продления на пять лет сроков вывода из оборота продуктов или процессов (перечисленных в приложениях А и В), когда они становятся Сторонами или когда в соглашение включаются новые продукты или процессы. Но при этом Стороны обязаны пояснить, почему они нуждаются в исключениях.
- Как и Стокгольмская конвенция, соглашение по ртути создаст открытый для общественности реестр исключений, включающий перечень стран, запросивших исключения и сроки окончания действия каждого такого исключения.
- Пятилетний срок действия исключения может продлеваться еще на пять лет если КС даст согласие по запросу Стороны. Предполагается, что при принятии такого решения КС должна учитывать представленное Стороной обоснование для отсрочки, информацию о доступности альтернатив, обстоятельства в развивающихся странах и странах с переходной экономикой, а также о деятельности по обеспечению экологически безопасного хранения и удаления. Срок действия исключения для вывода продукта из оборота может продлеваться только один раз.
- Никаких исключений не разрешается после истечения 10-летнего периода для сроков вывода из оборота, указанных в приложениях А или В.

Статья 7 Артельная и малотоннажная добыча золота (АМДЗ)

(обсуждается в разделе 9.4)

- Целью является «принятие мер для сокращения и, где это возможно, прекращения использования ртути и ее соединений и выделения ртути в окружающую среду от такой добычи и переработки.» АМДЗ определяется как «добыча и переработка, в которой для извлечения золота из руды используется амальгамирование ртутью.»
- Это распространяется на страны, которые определяют, что АМДЗ является «более чем незначительной.»

- В рамках соглашения АМДЗ является разрешенным видом применения, что позволяет торговлю ртутью для целей АМДЗ без каких-либо конкретных ограничений для импорта – и по объемам, и по временным рамкам. Примечание: в некоторых странах (или регионах стран), таких как Индонезия, Малайзия и Филиппины, применение ртути для АМДЗ и для других видов добычи уже запрещено. Этим и другим странам, которые уже запретили применение ртути в АМДЗ и в другой добыче, следует усилить свои обязательства, запретив также и торговлю ртутью для этих целей.
- В соответствии с положениями по торговле (Статья 3) ртуть первичной добычи и ртуть из закрываемых предприятий по производству хлора и щелочи не может использоваться для целей АМДЗ после вступления соглашения в силу. Меры мониторинга и участие общественности могут помочь в обеспечении выполнения этого положения.
- Если страна уведомляет Секретариат, что на нее распространяется Статья 7 (указав, что эта деятельность является «более чем незначительной»), то ей потребуются разработать национальный план действий (НПД) и представить его в Секретариат через три года после вступления соглашения в силу, и пересматривать его каждые три года.
- Требования к плану включают наличие национальной цели и целевого показателя сокращения, меры для устранения следующих наиболее опасных видов практики: амальгамация необогащенной руды; обжиг амальгамы или переработанной амальгамы на открытом воздухе; обжиг амальгамы в живых районах; цианидное выщелачивание отложений, руды или шлама, куда была добавлена ртуть без предварительного удаления ртути. Странам следует работать над установлением конечных сроков или целевых показателей сокращения в своих национальных целях.
- Другие компоненты плана включают меры для содействия упорядочению или регулированию АМДЗ; оценки исходного объема применения ртути для этой практики; стратегии для продвижения сокращения выбросов и выделения ртути, а также сокращения экспозиции по ртути; стратегии для регулирования торговли и предотвращения перенаправления ртути в сектор АМДЗ; стратегии для вовлечения заинтересованных сторон в реализацию и постоянную разработку национального плана действий; стратегии в области здравоохранения по воздействию ртути на старателей и местных жителей, включая сбор медицинских данных, подготовку медиков и повышение уровня информированности при помощи медицинских учреждений; стратегии для предотвращения воздействия используемой в АМДЗ ртути на уязвимые группы населения, особенно на детей и женщин детородного возраста и в первую очередь беременных женщин; стратегии для предоставления информации вовлеченным в АМДЗ старателям и подверженным воздействию местным жителям; и график реализации

национального плана действий. Примечание: хотя в тексте соглашения не упоминается очистка загрязненных ртутью объектов, предлагаемый план действий может включать этот важный компонент разрешения проблем ртутного загрязнения.

- Факультативные меры включают «применение существующих механизмов обмена информацией для распространения знаний, образцов наиболее экологичной практики и альтернативных технологий, являющихся экологически, технически, социально и экономически жизнеспособными.»
- Хотя применение ртути в АМДЗ разрешено, в Статье 7 сроков для вывода из оборота не предусматривается. Кроме того, на АМДЗ не распространяется Статья 5 (процессы с добавлением ртути). В то же время, страны могут устанавливать сроки для вывода из оборота в своих национальных планах действий и разрешать связанные с АМДЗ проблемы в соответствии с другими статьями.

Статья 8 Выбросы (в атмосферу)

(обсуждается в разделе 10)

- Целью является «контроль и, где это осуществимо, сокращение выбросов ртути и ее соединений ...» Примечание: выбросы означают выбросы в атмосферу из точечных источников, перечисленных в Приложении D, а вопрос об осуществимости страна решает по своему усмотрению.
- Для существующих источников статья предусматривает цель, чтобы «применяемые Стороной меры достигали разумного прогресса в сокращении выбросов с течением времени.»
- К включенным в соглашение источникам выбросов в атмосферу относятся угольные электростанции и промышленные котельные установки; процессы плавки и обжига, используемые в производстве цветных металлов (только свинец, цинк, медь и промышленное золото); сжигание отходов; и предприятия по производству цементного клинкера.
- В ходе переговоров по соглашению из него исключили такие источники выбросов как нефть и газ; предприятия, на которых изготавливают продукты с добавлением ртути; предприятия, которые применяют ртуть в производственных процессах; черная металлургия, включая выплавку вторичной стали; и сжигание на открытом воздухе.
- Участники переговоров на МПК5 не сочли необходимым устанавливать пороговые предельно допустимые показатели для выбросов, оставив возможность установления предельно допустимых выбросов на усмотрение Сторон.

- Подготовка национального плана для контроля выбросов является факультативной мерой. Если такой план создается, то его следует представить КС в течение четырех лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны.
- На новые источники распространяются более жесткие меры контроля чем на существующие источники.
- Для новых источников требуются НДТ/НЭП для «контроля и, где это осуществимо, сокращения» выбросов и НДТ/НЭП должны внедряться не позднее чем через пять лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны. Предельно допустимые выбросы могут заменить НДТ если они соответствуют применению НДТ.
- Если правительство откладывает ратификацию, то у него есть больше времени для строительства новых источников, не требуя при этом внедрения НДТ/НЭП.
- Руководящие указания по НДТ/НЭП будут приниматься на КС1. Предполагается, что экспертная группа подготовит эти указания перед КС1 в межсессионные периоды между будущими МПК.
- Новым источником может быть либо новое строительство через год после вступления соглашения в силу для страны, или же существенно модифицированное предприятие из числа категорий источников, перечисленных в Приложении D. Уточняется, что для «переквалификации» существующего источника в новый источник путем модернизации должно наблюдаться «значительное увеличение выбросов ртути, исключая какие-либо изменения выбросов, связанные с извлечением побочных продуктов.» Сторона самостоятельно решает, следует ли распространять на какие-либо существующие источники более жесткие требования, предъявляемые к новым источникам.
- Меры по существующим источникам должны проводиться настолько это практически возможно быстрее, но не позднее чем через 10 лет после вступления соглашения в силу для Стороны.
- Меры по существующим источникам могут учитывать «национальные обстоятельства, экономическую и техническую осуществимость, и приемлемость затрат на эти меры.»
- Для существующих предприятий не требуется применения НДТ/НЭП. Вместо этого страны могут выбрать один из предлагаемых вариантов, включающих количественную цель (может быть любой), предельно допустимые выбросы, НДТ/НЭП, стратегию комплексного контроля загрязнителей и альтернативные меры.

- Все сокращения выбросов осуществляются на уровне индивидуальных предприятий, так что увеличение числа предприятий может привести к росту общих выбросов ртути.
- Страны должны создать реестр выбросов из соответствующих источников (Приложение D) возможно быстрее, но не позднее чем через пять лет после вступления соглашения в силу для страны.
- КС должна возможно быстрее принять руководящие указания по методам для подготовки таких реестров и по критериям, которые могут разрабатываться Сторонами для выявления источников, относящихся к той или иной категории.
- Стороны должны предоставлять отчетность по своим действиям в рамках данной статьи в соответствии с требованиями Статьи 21.

Статья 9 Сбросы (в воду и почвы)

(обсуждается в разделе 10)

- Целью является «контроль и, где это осуществимо, сокращение сбросов ртути.» Примечание: сбросы означают сбросы в воду и почвы из точечных источников, которые не охватываются другими положениями соглашения. Вопрос об осуществимости страна решает по своему усмотрению.
- Охватываемые соглашением источники определяются странами. В процессе переговоров в Приложении G в проекте текста соглашения приводился перечень возможных источников, но участники переговоров на МПК5 это приложение удалили, так что у стран нет указаний по источникам, которые могут сбрасывать ртуть в воду и почвы. Приложение G включало следующие источники: предприятия, на которых изготавливают продукты с добавлением ртути; предприятия, применяющие ртуть или ее соединения в производственных процессах, перечисленных в Приложении D; и предприятия, на которых ртуть образуется в качестве побочного продукта добычи и выплавки цветных металлов.
- Эта статья контролирует «соответствующие источники» – установленные странами точечные источники сбросов «значительных» количеств ртути.
- Подготовка национального плана для контроля сбросов является факультативной мерой. Если такой план создается, то его следует представить КС в течение четырех лет после вступления соглашения в силу для такой Стороны.
- Что же касается мер контроля, то Стороны должны применить одну из следующих «по мере целесообразности»: предельно допустимые сбросы,

НДТ/НЭП, комплексная стратегия контроля загрязнителей или альтернативные меры.

- Стороны должны определить источники сбросов ртути в воду и почвы не позднее чем через три года после вступления соглашения в силу для страны, а впоследствии проводить такое определение на регулярной основе.
- Стороны должны создать реестры сбросов из соответствующих источников возможно быстрее, но не позднее чем через пять лет после вступления соглашения в силу для страны.
- КС должна «насколько это практически возможно быстрее» подготовить руководящие указания по НДТ/НЭП и по методам подготовки реестра сбросов.
- Стороны должны предоставлять отчетность по своим действиям в рамках данной статьи в соответствии с требованиями Статьи 21.

Статья 10 Экологически безопасное временное хранение ртути, помимо ртутных отходов

(обсуждается в разделе 11.4)

- Временное хранение ртути может осуществляться только для разрешенного соглашением применения. Функции временного хранения аналогичны хранению запасов ртути.
- Стороны должны «принимать меры», чтобы обеспечить, что хранение ртути осуществляется экологически безопасным образом и обеспечить, чтобы такие объекты не превращались в горячие точки ртутного загрязнения.
- КС должна принять руководящие указания по хранению с учетом указаний Базельской конвенции, но в соглашении не указывается сроков подготовки этих руководящих указаний. В этих руководящих указаниях должны рассматриваться различные виды временного хранения, включая национальное или региональное временное хранение.
- Руководящие указания по хранению могут быть добавлены к соглашению в качестве приложения.

Статья 11 Ртутные отходы

(обсуждается в разделе 11.2)

- В соглашении по ртути применяется определение ртутных отходов из Базельской конвенции: отходы, состоящие из ртути или ее соединений, или загрязненные ртутью или ее соединениями.

- КС в сотрудничестве с Базельской конвенцией примет решение о соответствующих пороговых величинах для определения количества ртути в отходах, которое делает их опасными.
- Соглашение особо исключает отвалы горной добычи (за исключением добычи первичной ртути) если такие отходы не содержат ртути сверх пороговых показателей, установленных КС. Это относится ко всем содержащим ртуть отвалам всех видов горнодобывающей деятельности.
- Стороны должны «принимать меры», чтобы со ртутными отходами обращались экологически безопасным образом в соответствии с указаниями Базельской конвенции и будущими руководящими указаниями, которые примут в дополнение к соглашению.
- Этой статьей не устанавливается какой-либо корпоративной ответственности или ответственности загрязнителя, но национальные правительства могут по своей инициативе применять эти экономические инструменты.
- При разработке руководящих указаний по отходам КС должна учитывать национальные программы и нормативные документы по обращению с отходами.
- Ртутные отходы могут рекуперироваться, утилизироваться или непосредственно использоваться только для разрешенных в соответствии с соглашением видов применения. Примечание: ртуть выведенных из эксплуатации хлорно-щелочных предприятий регулируется отдельно в соответствии со Статьей 3 (Источники поставок ртути и торговля ею).
- Сторонам Базельской конвенции не разрешается перевозить отходы через международные границы иначе как для их экологически безопасного удаления.
- Страны, не являющиеся Сторонами Базельской конвенции, должны учитывать соответствующие международные правила, стандарты и указания.

Статья 12 Загрязненные участки

(обсуждается в разделе 11)

- Стороны «прилагают усилия» для проведения действий по загрязненным участкам.
- Возможные действия включают разработку стратегий для определения и оценки загрязненных участков и действия по сокращению риска, включая оценку рисков для здоровья человека и для окружающей среды.

- КС должна подготовить указания по обращению с загрязненными участками, но в соглашении не указываются сроки для подготовки таких указаний.
- Указания по обращению с загрязненными участками охватывают такие вопросы как идентификация и характеристика участков; вовлечение общественности; оценка риска для здоровья человека и для окружающей среды; возможные варианты для регулирования риска, связанного с загрязненными участками; оценка эффекта и затрат; и валидация результатов.

Статья 13 Финансовые ресурсы и механизмы

- Эта статья подтверждает, что общая эффективность реализации соглашения развивающимися странами связана с эффективным применением финансового механизма.
- Эта статья обязывает каждую выделять ресурсы на реализацию соглашения с учетом национальной политики, приоритетов, планов и программ.
- Поощряется разнообразие источников финансирования, включая многосторонние, региональные и двусторонние источники.
- «Механизм поддерживает привлечение ресурсов из других источников, включая частный сектор, и стремится использовать такие ресурсы на подерживаемую им деятельность.»
- Действия по финансированию должны в полной мере учитывать особые потребности и обстоятельства малыми островными развивающимися государствами и наименее развитыми странами.
- Характеристики механизма поддержки реализации соглашения развивающимися странами и странами с переходной экономикой включают «адекватное, предсказуемое и своевременное предоставление финансовых ресурсов.»
- Финансовый механизм включает трастовый фонд Глобального экологического фонда (ГЭФ) и «специальную международную программу,» которая будет обеспечивать укрепление потенциала и техническую помощь.
- Обязанности трастового фонда ГЭФ включают предоставление «новых, предсказуемых, адекватных и своевременных финансовых ресурсов для покрытия затрат в поддержку реализации Конвенции.»
- Трастовый фонд ГЭФ будет работать под руководством КС и будет подотчетен КС.

- Трастовый фонд ГЭФ будет выделять ресурсы на покрытие согласованных дополнительных издержек для получения глобального позитивного экологического эффекта и согласованных полных затрат на некоторые обеспечивающие меры.
- ГЭФ учитывает потенциальное сокращение ртути за счет предлагаемых мер в соотношении с затратами на них.
- Указания КС для трастового фонда ГЭФ охватывают стратегии, политику, приоритеты, приемлемость и индикативный перечень категорий деятельности, которые могут получать поддержку от ГЭФ.
- Международная программа будет работать под руководством КС и будет подотчетна КС.
- Международная программа будет работать при уже существующем учреждении, решение по которому будет принято на КС1.
- Международная программа будет финансироваться на добровольной основе.
- КС проведет рассмотрение финансового механизма не позднее чем на своем третьем заседании, а впоследствии будет его проводить на регулярной основе.

Статья 14 Укрепление потенциала, техническая помощь и передача технологий

- В соответствии с этой статьей Стороны обязаны «сотрудничать» для предоставления своевременной и целесообразной технической помощи и мер по укреплению потенциала «в пределах своих возможностей.»
- Наименее развитые страны и малые островные развивающиеся государства особо отмечены как реципиенты передачи технологий.
- Указываются различные возможные схемы: региональные, субрегиональные и национальные.
- Поощряется синергичность с другими соглашениями.
- Стороны из числа развивающихся стран и другие обязаны, в пределах своих возможностей, продвигать и поддерживать разработку, передачу, распространение и доступ к «современным экологически безопасным альтернативным технологиям.» Предполагается, что поддержку в этих усилиях будут оказывать частный сектор и другие заинтересованные стороны.

- К КС2, а впоследствии регулярно, правительства будут оценивать успешность выполнения этой статьи, рассматривая прогресс по альтернативным технологиям и инициативам, потребности Сторон и проблемы в передаче технологий. КС будет вырабатывать рекомендации по возможным мерах для дальнейших улучшений в сфере укрепления потенциала, технической помощи и передачи технологий.

Статья 15 Комитет по реализации и соблюдению

- Цель этого комитета – «продвижение реализации и анализ соблюдения всех положений настоящей Конвенции.»
- При этом комитет изучает индивидуальные и системные проблемы реализации и соблюдения, и вырабатывает рекомендации для КС.
- Комитет обязан «по своему характеру быть направленным на содействие и уделять особое внимание соответствующему национальному потенциалу и обстоятельствам Сторон.»
- Комитет будет вспомогательным органом КС.
- В состав комитета входят 15 членов (про три от каждого региона ООН), которых будут выбирать на КС1, а впоследствии их будут выбирать в соответствии с процедурными правилами, которые предстоит разработать.
- КС может принять впоследствии техническое задание для этого комитета.
- Члены комитета обязаны быть «компетентными в сфере ведения Конвенции и должны представлять целесообразный баланс экспертного потенциала.»
- В своей деятельности комитет может рассматривать документальные представления Сторон по вопросам соблюдения; национальные доклады; и запросы КС.
- Комитет будет предпринимать все усилия для достижения консенсуса. Если консенсуса добиться невозможно, то он может принимать рекомендации большинством в три четверти голосов присутствующих и принимающих участие в голосовании членов комитета при кворуме в две трети членов комитета.

Статья 16 Медико-санитарные аспекты

(обсуждается в разделе 5)

- В тексте соглашения указывается, что «Сторонам рекомендуется ... проводить связанные с охраной здоровья действия.» Возможные действия включают следующие:

- Стратегии и программы для выявления и защиты подверженного риску населения.
- Разработка и реализация научно-обоснованных профилактических и образовательных программ по вопросам профессиональной ртутной экспозиции.
- Продвижение целесообразных медицинских услуг для предотвращения, лечения и медицинского обслуживания населения, пострадавшего от воздействия ртути.
- Создание и укрепление по мере необходимости институционального и профессионального медицинского потенциала для предупреждения, диагностики, лечения и мониторинга рисков для здоровья, связанных с воздействием ртути.
- Конференции Сторон (КС) следует проводить консультации с ВОЗ, Международной организацией труда (МОТ) и другими профильными межправительственными организациями по мере необходимости.
- КС следует продвигать сотрудничество и обмен информацией с ВОЗ, МОТ и другими профильными межправительственными организациями.

Статья 17 Обмен информацией

- В соответствии с этой статьей, Стороны обязаны способствовать обмену различными видами информации, включая научную, техническую, экономическую, правовую, экотоксикологическую информацию и информацию о мерах безопасности; информацию о сокращении и прекращении производства, применения, торговли, выбросов и сбросов ртути; информацию о технических и экономически жизнеспособных альтернативах для продуктов с добавлением ртути, производственных процессов с применением ртути, о деятельности и процессах, приводящих к выделению ртути; информацию об альтернативах, включая данные о рисках для здоровья человека и для окружающей среды, об экономических и социальных издержках/положительном эффекте таких альтернатив; а также эпидемиологическую информацию.
- Обмен информацией может осуществляться через Секретариат, по каналам других организаций или непосредственно.
- Секретариат обязан содействовать сотрудничеству в области обмена информацией.
- Стороны должны назначить национальных координаторов для обмена информацией.

- Делегаты согласились с тем, что «информация по здоровью и безопасности человека и окружающей среды не считается конфиденциальной.»
- Обмен иной информацией в соответствии с соглашением проводится «с защитой конфиденциальной информации на основе взаимной договоренности.»

Статья 18 Информирование, повышение уровня информированности и просвещение общественности

- В соответствии с этой статьей Стороны обязаны содействовать и способствовать информированию общественности «в пределах своих возможностей.»
- Информация включает данные о воздействии ртути на здоровье человека и на окружающую среду, сведения об альтернативах для ртути, результаты исследований и мониторинга, информацию о действиях по выполнению обязательств по соглашению и о деятельности в соответствии с статьями 17 и 19.
- От Сторон также ожидают поддержки и содействия для «образования, подготовки и повышения уровня информированности общественности по вопросам, связанным с воздействием ртути и ее соединений на здоровье человека и на окружающую среду, в сотрудничестве с профильными межправительственными и неправительственными организациями, и уязвимыми группами населения, по мере целесообразности.»
- Предполагается, что Стороны будут использовать имеющиеся механизмы или же рассмотрят вопрос о разработке таких механизмов как РВПЗ, «или сбор и распространение информации об оценках среднегодовых объемов ртути и ее соединений, которые высвобождаются или удаляются вследствие деятельности человека.»

Статья 19 Исследования, разработки и мониторинг

- Эта статья имеет добровольный характер и включает ряд факультативных действий. В тексте соглашения указывается, что «Стороны сотрудничают в деле разработки и улучшения, с учетом своих возможностей и обстоятельств»
- Факультативные меры по разработке и улучшению включают создание реестров, моделирование, оценки воздействия на здоровье человека и на окружающую среду, разработку методов, информацию о поведении в окружающей среде и о переносе, информацию о промышленности и торговле, информацию об альтернативах и информацию о НДТ/НЭП.
- Сторонам рекомендуется по мере целесообразности использовать существующие мониторинговые сети и исследовательские программы.

Статья 20 Планы реализации

- Разработка и выполнение планов реализации – это факультативная мера.
- Если план разрабатывается, то он должен пройти первоначальную оценку и его должны представить в Секретариат.
- В процессе подготовки планов реализации Стороны должны «провести консультации с национальными заинтересованными сторонами по вопросам содействия в разработке, реализации, пересмотре и обновлении своих планов реализации.»
- Стороны могут также координировать действия по региональным планам, чтобы способствовать реализации соглашения.
- НПО могут принимать участие в консультациях с национальными заинтересованными сторонами в процессе разработки, реализации, пересмотра и обновления национальных планов реализации (НПР).

Статья 21 Ответность

- Каждая Сторона должна предоставлять в КС отчетность через Секретариат о предпринимаемых ею мерах для реализации соглашения и об эффективности этих мер для достижения целей соглашения.
- КС1 примет решение по срокам и формам отчетности, учитывая координацию отчетности для соглашения по ртути с отчетностью, которая требуется в соответствии с другими профильными конвенциями по химическим веществам и отходам.

Статья 22 Оценка эффективности

- КС проводит оценку эффективности соглашения не позднее чем через шесть лет после его вступления в силу, а впоследствии проводит такую оценку периодически.
- КС1 инициирует применение мер для предоставления сопоставимых данных мониторинга о «присутствии и перемещении ртути и ее соединений в окружающей среде, а также о тенденциях в уровнях ртути, наблюдаемых в биологических средах и среди уязвимых групп населения.»
- Оценка будет проводиться с применением доступной научной, экологической, технической, финансовой и экономической информации, включая отчетность и данные мониторинга, которые предоставляются КС, национальных докладов, информации и рекомендаций комитета по реализации и соблюдению, а также других отчетов о работе механизма финансовой и технической помощи.

Статья 23 Конференция Сторон

- КС1 будет созываться Исполнительным директором ЮНЕП не позднее чем через год после вступления соглашения в силу.
- КС будет проводить регулярные совещания с соответствии с установленным ею графиком.
- КС может проводить внеочередные совещания по решению КС или по письменному запросу Стороны, если такой запрос будет поддержан по меньшей мере одной третью Сторон в течение шести месяцев.
- КС1 примет процедурные правила консенсусом, наряду со своими финансовыми правилами и с положениями о функционировании Секретариата.

Статья 24 Секретариат

- Функции Секретариата выполняются Исполнительным директором ЮНЕП, если КС не примет большинством в три четверти голосов решения о возложении обязанностей секретариата на другую международную организацию.
- Функции Секретариата включают организацию заседаний КС и вспомогательных органов; содействие оказанию помощи Сторонам, особенно из числа развивающихся стран и стран с переходной экономикой; координацию действий с секретариатами профильных международных органов, таких как конвенции по химическим веществам и отходам; поддержка в обмене информацией; подготовка периодических докладов; и выполнение других обязанностей, возложенных КС.

Статья 25 Урегулирование споров

- Стороны стремятся урегулировать любые споры в связи с толкованием или применением соглашения путем переговоров или иными мирными средствами.
- В процессе ратификации, принятия, утверждения или присоединения к настоящей Конвенции, любая Страна может представить письменное заявление, что она признает одно или оба из следующих средств разрешения споров: арбитраж в соответствии с процедурой, предусмотренной в Части I Приложения E или передача спора на рассмотрение в Международный суд.
- Если стороны не приняли конкретного средства для разрешения споров из рассмотренных выше и если они не урегулировали свой спор в течение 12 месяцев, то спор по просьбе любой из сторон спора передается на рассмотрение в согласительную комиссию, которая следует положениям Приложения E.

Статья 26 Дополнения к Конвенции

- Дополнение может предлагать любая Страна.
- Дополнения принимаются на совещании КС консенсусом.
- Если консенсуса добиться не удастся, то в качестве последнего средства дополнение могут принять большинством в три четверти голосов от числа присутствующих и принимающих участие в голосовании сторон.
- Дополнение вступает в силу через 90 дней после того, как три четверти Сторон выскажут свое согласие, представив инструменты ратификации, принятия или утверждения. После этого, оно вступает в силу для стороны через 90 дней после соответствующего выражения согласия.

Статья 27 Принятие и внесение дополнений в приложения

- Приложения являются официальной частью соглашения.
- Дополнительные приложения могут касаться только процедурных, научных, технических или административных вопросов.
- Приложения предлагаются в соответствии со Статьей 26.
- Через год приложение вступает в силу для большинства Сторон.
- Если Страна не может принять приложение, то она должна уведомить об этом Депозитария в течение года. Страна может пересмотреть свое решение.
- Для дополнений используется аналогичный приложениям порядок, включая процедуру явного согласия, которая представлена ниже в Статье 30.

Статья 28 Право голоса

- Каждая сторона имеет один голос. Количество голосов у ЕС соответствует количеству стран-членов (в настоящее время – 27). ЕС не может голосовать если любая страна-член ЕС решает голосовать в собственном качестве и наоборот.

Статья 29 Подписание

- Соглашение по ртути открывается для подписания в Кумамото, Япония, с 10 октября 2013 г. на один год. Примечание: подписание означает, что страна дает предварительное и общее согласие с соглашением. Подписание не создает юридически обязывающих отношений и не обязывает страну приступить к ратификации. В то же время, подписавшие соглашение

страны не должны предпринимать действий, направленных на подрыв соглашения каким-либо способом.

Статья 30 Ратификация, принятие, утверждение или присоединение

- Ратификация создает юридически обязывающие обязательства и часто приводит к изменению национального законодательства для обеспечения его соответствия положениям соглашения.
- Соглашение открыто для ратификации со дня ее закрытия для подписания.
- В процессе ратификации странам рекомендуется предоставлять в Секретариат информацию о своих мерах для реализации соглашения.
- В своем инструменте ратификации страна может заявить, что любое дополнение вступает для нее в силу только после предоставления инструмента по ратификации дополнения. Соответственно, новое дополнение не вступает в силу автоматически для тех стран, которые делают такие заявления, если они не дают письменного уведомления о принятии дополнения. Это процедура «явного согласия», которая также применяется 20 странами в рамках Стокгольмской конвенции.

Статья 31 Вступление в силу

- Конвенция вступает в силу через 90 дней после ее ратификации 50-й страной.
- Для стран, которые ратифицируют конвенцию после 50-й страны, соглашение вступает в силу через 90 дней после сдачи на хранение инструмента ратификации.

Статья 32 Оговорка

Оговорки к настоящей конвенции не допускаются.

- Примечание: «оговорка» – это заявление, которое делает ратифицирующая страна, что она исключает или корректирует определенные части соглашения (в том, как они применяются в ее отношении). Стокгольмская конвенция также не допускает оговорок.

Статья 33 Выход

- Через три года (или позднее) после того, как соглашение вступает в силу для правительства, оно может выйти из соглашения путем подачи письменного уведомления.

- Выход вступает в силу через год после подачи официального уведомления или позднее, если это указано соответствующей страной.

Статья 34 Депозитарий

- Депозитарием конвенции является Генеральный секретарь ООН. Депозитарий – это институт, которому вверяется международное соглашение и его функции предусматриваются Статьей 77 Венской конвенции о праве международных договоров.
- Это включает хранение оригинального текста, подготовку последующих текстов соглашения, получение подписей, информирование правительств по связанным с соглашением вопросам и уведомление о вступлении соглашения в силу.

Статья 35 Аутентичные тексты

- Тексты соглашения являются равно аутентичными на шести языках ООН: арабском, китайском, английском, французском, русском и испанском

ПРИЛОЖЕНИЕ 2: МИНАМАТСКАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ IPEN ПО ТОКСИЧНЫМ МЕТАЛЛАМ

Заявление организаций участниц IPEN, согласованное в Минамата (Япония), в связи с Конференцией полномочных представителей Соглашения по ртути в октябре 2013 г.

Организации участницы IPEN выражают свою солидарность с группами пострадавших от болезни Минамата и согласны с тем, что Минамата – это не просто название, географическое наименование или болезнь, а нечто большее. Это также боль, безответственность корпораций, потери и дискриминация. Минамата – это люди и сообщества, это их борьба за выживание и их решимость выжить. Вот что такое Минамата;

В качестве организаций-участниц IPEN мы заявляем о нашей непреклонной решимости и еще большей приверженности делу обеспечения того, что бы такие токсичные металлы как ртуть, свинец и кадмий не загрязняли бы больше окружающую среду в местном и глобальном масштабах, не загрязняли бы более наш и сообщества, продукты питания, наши тела или тела наших детей и будущих поколений людей.

Кроме того,

Мы приветствуем глобальный консенсус, что ртутное загрязнение является серьезной угрозой для здоровья человека и для окружающей среды, и что необходимы действия для минимизации и ликвидации выбросов и сбросов ртути, чтобы сократить такую угрозу;

Мы подчеркиваем, что ртуть является химическим веществом, вызывающим озабоченность на глобальном уровне в связи с ее переносом в атмосфере на большие расстояния, способностью к биоаккумуляции в экосистемах и в пищевых цепях, а также в связи с ее значительным негативным воздействием на здоровье человека и на окружающую среду в нескольких поколениях;

Мы особо отмечаем воздействие ртути на здоровье представителей уязвимых групп населения, таких как женщины и дети, а через них – на будущие поколения, особенно в развивающихся странах и в странах с переходной экономикой;

Мы отмечаем серьезный и долгосрочный ущерб, который ртуть может наносить экосистемам и здоровью человека в сообществах, расположенных как у источников выбросов, так и в отдаленных регионах;

Мы указываем на особую уязвимость экосистем Арктики и коренных народов в связи с биоконцентрацией ртути и с загрязнением традиционных продуктов питания;

Мы отмечаем надежно установленные научные данные о вреде, связанном с загрязнением ртутью морепродуктов, что влияет на многие сообщества, которые зависят от рыбы и других морепродуктов как от основного источника белка; и мы с особой обеспокоенностью отмечаем накопление ртути во всех живых организмах, в том числе и в организме человека;

Мы признаем и поддерживаем требования и борьбу работников, женщин и детей, коренных народов, шахтеров, рыбаков, сообществ Арктики, жителей островов и прибрежных районов, работников малых золото добывающих артелей, бедных и всех других социальных групп, подверженных воздействию ртути. Мы призываем к солидарности и поддержке всех пострадавших групп в борьбе за реализацию права на здоровую среду обитания, права на защиту работающих, права знать, права на достойные компенсации, на медицинскую помощь и на экологическую справедливость;

Мы подчеркиваем необходимость большей приверженности делу проведения действий в связи с

артельной и малотоннажной добычей золота, что бы облегчить доступ старателей к эффективным и целесообразным технологиям, которые позволяют минимизировать применение ртути или вообще отказаться от ее применения в возможных случаях, чтобы прекратить продажу ртути и ее поставки в районы АМДЗ, очистить загрязненные участки и обеспечить их рекультивацию, а также создавать программы помощи для старателей, позволяющие им найти альтернативные источники средств к существованию;

Мы подчеркиваем необходимость жестких мер контроля для сокращения и ликвидации выбросов ртути в широкомасштабной промышленной добыче полезных ископаемых, для защиты качества воды и воздуха, для предотвращения загрязнения почв;

Мы подчеркиваем необходимость жестких мер контроля для сокращения и ликвидации выбросов ртути угольными электростанциями и, продвигая при этом использование возобновляемых и безопасных альтернативных источников энергии;

Мы указываем на необходимость экологически безопасного обращения со ртутью в ходе ее временного и долгосрочного хранения и удаления, на необходимость установления низкого предельно допустимого уровня ртути для защиты здоровья человека;

Мы настоятельно рекомендуем усилить обязательные меры по разрешению проблем, связанных с выбросом и ртути в воду и почвы, и настоятельно рекомендуем проведение жестких и оперативных мер для выявления, сокращения и ликвидации таких выбросов, включая выбросы с загрязненных объектов;

Мы призываем обратить внимание на выбросы ртути в производственных процессах, включая процесс производства мономера винилхлорида, и призываем частный сектор сокращать и устранять такие выбросы, предпринимать все возможные меры для внедрения безртутных производственных методов;

Мы призываем правительства оперативно ратифицировать соглашение по ртути, неуклонно добиваться его целей и выполнять его положения, что бы добиться сокращения и ликвидации общих выбросов ртути;

Мы намерены проводить постоянные действия для освещения того вреда, которые загрязнение тяжелыми металлами и наносит здоровью человека и окружающей среде; чтобы привлечь международную поддержку для дальнейших национальных и международных мер с целью сокращения и – по мере возможности – ликвидации источников загрязнения такими тяжелыми металлами и как ртуть, свинец и кадмий;

Мы отмечаем необходимость сокращения и устранения экспозиции по таким токсичным металлам как ртуть, свинец, мышьяк и другие в течение всего жизненного цикла различных продуктов, включая потребительские товары, медицинские и стоматологические продукты, пестициды и т.д.;

Мы призываем частный сектор взять на себя ответственность за решительное сокращение применения и выбросов токсичных металлов, а также взять на себя ответственность за очистку загрязнения и выплату компенсаций;

Мы признаем и подтверждаем свою приверженность принципу предосторожности, принципам права знать, равенства в отношениях между поколениями и, экологической справедливости, принципу «загрязнитель платит», принципу ответственности и компенсаций

БЛАГОДАРНОСТИ

IPEN выражает благодарность сотням НПО, ОГО, группам защиты прав работающих и здоровья людей со всего мира за их вклад в Кампанию IPEN за мир без ртути и в Программу IPEN по токсичным металлам. Мы благодарим правительства Швеции и Швейцарии, Шведское общество охраны природы, а также других доноров за финансовую помощь, которая сделала возможной подготовку этого документа. Представленные в документе мнения не обязательно отражают официальную точку зрения любого из этих институтов, которые предоставили финансовую поддержку.

Отпечатано в ГУП МО «Коломенская типография»
140400, Моск. обл., г.Коломна, ул. III Интернационала, 2а.
Тел. 8 (496) 618-69-33, 8 (496) 618-60-16.
ИНН 5022013940. E-mail: bab 40@yandex.ru

Тираж 500. Заказ 762.



a toxics-free future

www.ipen.org

ipen@ipen.org

[@ToxicsFree](#)