

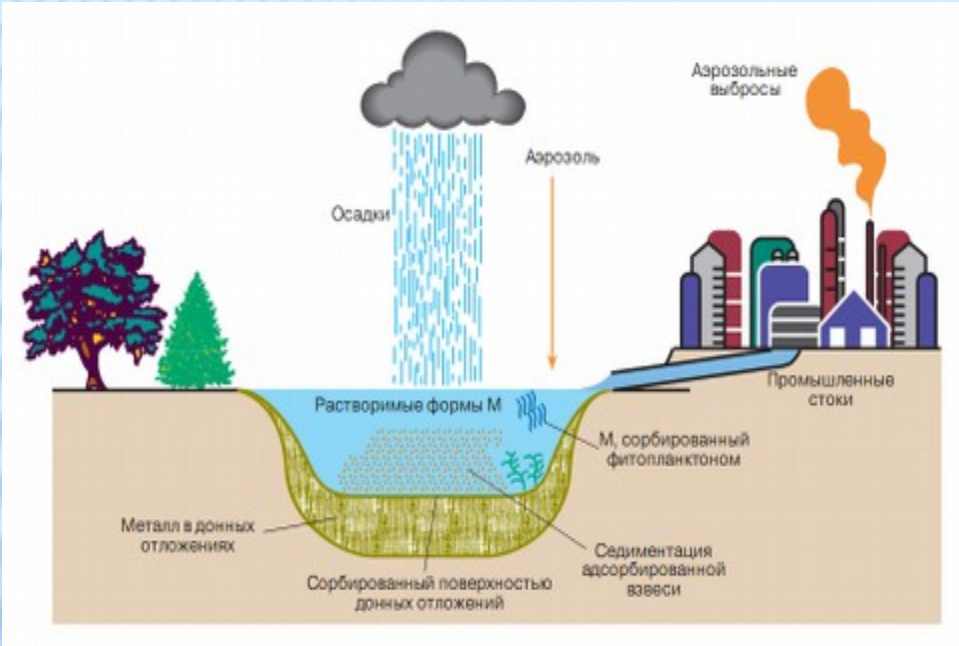


Решение проблем загрязнения территорий в рамках международной Минаматской конвенции по ртути

Абдусамадзода Д.
Центр биотехнологии ТНУ

21 апреля 2016г.

Тяжелые металлы - супертоксиканты



В атмосферном воздухе тяжелые металлы присутствуют в форме органических и неорганических соединений в виде пыли и аэрозолей, а также в газо-образной форме (ртуть). Из атмосферы металлы вымываются с осадками, в которых присутствуют в растворимой (соли, комплексные ионы) и малорастворимой формах. Ртуть, кроме элементной формы, находится в виде диметилртути и ртутных солей. В атмосферных осадках преобладают водорастворимые формы металлов, что обусловлено наличием в атмосфере оксидов азота и серы.

В водных средах тяжелые металлы присутствуют в трех формах: взвешенной, коллоидной и растворенной. Растворимая форма представлена в виде свободных ионов и комплексных соединений с неорганическими (галогениды, сульфаты, фосфаты, карбонаты) и органическими лигандами (комплексы гуминовых и фульвокислот). Комплексы сорбируются на взвешенных частицах и накапливаются в донных отложениях.

Основные свойства ртути

Ртуть относится к диамагнетикам; может образовывать твердые сплавы с другими металлами и жидкие соединения — амальгамы. Температура затвердевания ртути составляет $-38,83^{\circ}\text{C}$, а кипит $-356,73^{\circ}\text{C}$. Испаряется при комнатной температуре. Еще в средние века жидкий металл активно применяли в медицине для амальгамирования и изготовления разных приборов. В наше время невозможно найти отрасль народного хозяйства, которая не использует ртуть. Так, ртуть используется в сельском хозяйстве для протравы семян. В химической промышленности ее применяют в качестве катализатора для получения из ацетилена уксусного альдегида. Использование ртутных катодов позволяет выделить из поваренной соли едкий натр и хлор. Ртуть является незаменимым компонентом в производстве красок для подводной части морских судов - обитающие в морской воде микроорганизмы прикрепляются к днищам судов и способствуют коррозии и износу металлических деталей. Содержащая в краске ртуть под воздействием морского хлора образует сулему, которая отравляет вредные бактерии. Ртуть применяют даже в производстве фетра, ртуть служит катализатором во время органического синтеза в процессе дубления кожи. В наши дни на ее основе выпускают антисептические и мочегонные препараты. Из-за свойства растворять другие металлы (олово, серебро) ртуть используют для изготовления зубных пломб. Применение ртути в промышленности связано также с ее способностью испаряться при комнатной температуре. Например, для очистки нефти (способствует регулировке температуры нефтеперерабатывающих процессов).

МЕСТОРОЖДЕНИЯ



Обычно рудные тела залегают на небольших глубинах и приурочены к кварцитам, известнякам, доломитам и сланцам.

Ртуть считается редким металлом. Крупнейшее в мире ртутное месторождение находится в Испании (Альмаден). Известны крупные месторождения ртути в таких странах, как Армения, Таджикистан, Словения, Украина, Кыргызстан. Большие кристаллы ртутной руды добывают в южной части Китая.

Опасность ртути для здоровья



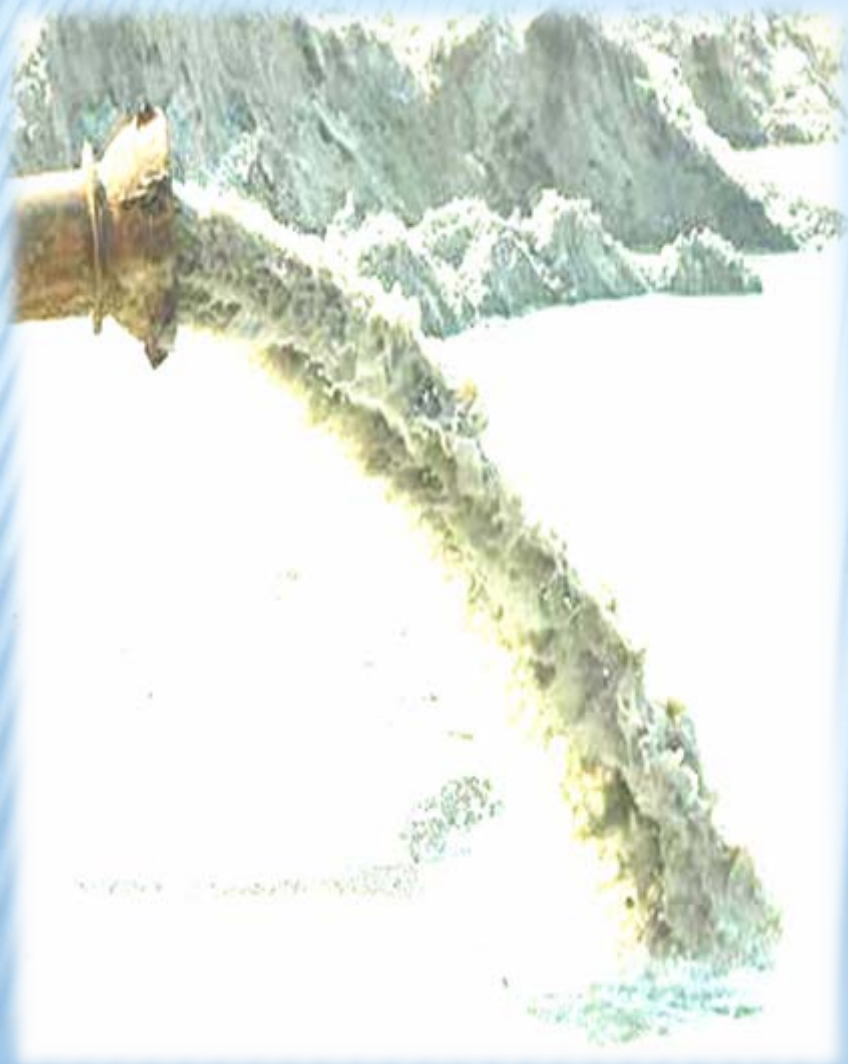
Несмотря на широкое применение ртути в промышленности, она считается опасным химическим веществом.

По критериям вреда для жизни и здоровья ртуть относится к первому классу опасности.

Обычно ртуть попадает в организм путем вдыхания ее паров, которые не имеют запаха. Именно ртутные испарения представляют наибольшую опасность.

Чтобы вызвать тяжелое отравление и проблемы со здоровьем, достаточно воздействия небольшого количества ртути. В наибольшей степени поражаются **легкие, почки, иммунная, нервная, пищеварительная системы, глаза и кожа**. В зависимости от причин и характера отравления различают легкую, острую и хроническую формы. В тяжелых случаях острое отравление может привести к летальному исходу. Хроническое отравление развивается в результате постоянного контакта с ртутью и может проявляться долгое время после прекращения работы с ней. У людей с этой формой патологии повышается риск развития гипертонии, туберкулеза и атеросклероза. Бывают случаи, когда хроническая токсикация вызывает психические отклонения. Особенно внимательно с ртутными приборами следует обращаться беременным женщинам.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ РТУТЬЮ

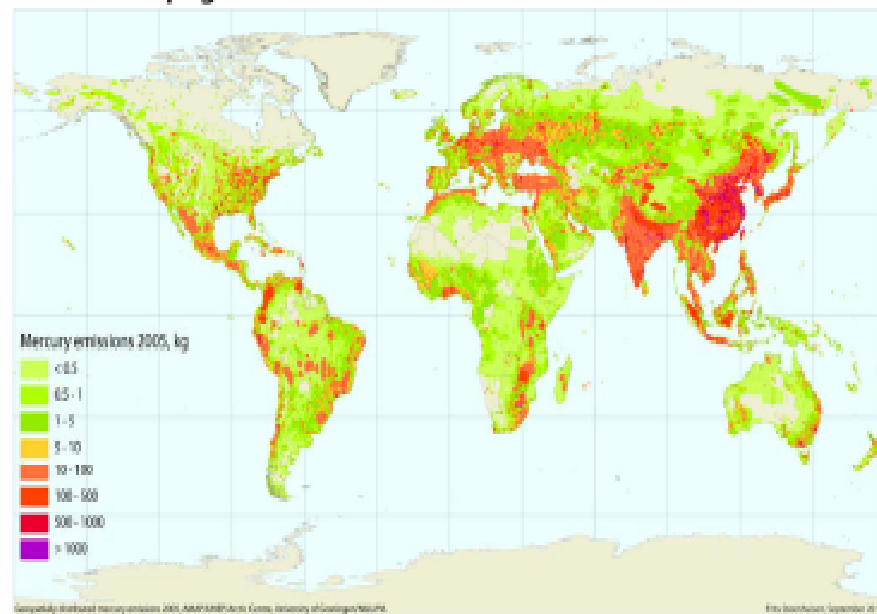


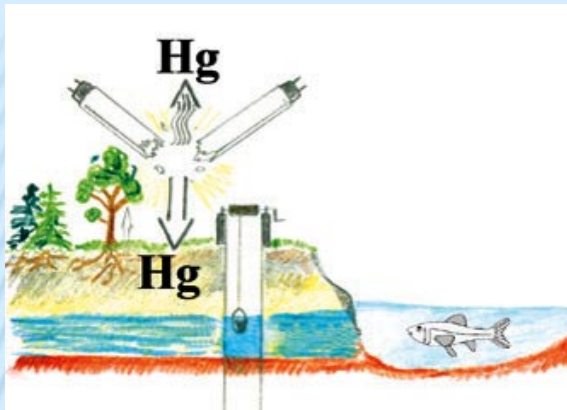
Природные источники, такие как вулканы, составляют примерно половину всех выбросов атмосферной ртути. Другая половина выбросов происходит за счет деятельности человека. Основную долю в них составляют выбросы в результате сгорания угля (главным образом в тепловых электростанциях) — 65 %, добычи золота — 11 %, выплавки цветных металлов — 6,8 %, производстве цемента — 6,4 %, утилизации мусора — 3 %, производстве соды — 3 %, чугуна и стали — 1,4 %, ртути (в основном для батареек) — 1,1 %, остальное — 2 %.

ИСТОЧНИКИ ЭМИССИИ РТУТИ

- Кустарная добыча золота
- ТЭЦ на угле
- Хлорно-щелочное производство
- Загрязненные территории
- Смешанное загрязнение
- Глобальный перенос

Global emissions of mercury to the atmosphere
from anthropogenic sources in 2005





Одно из тяжелейших в истории загрязнений ртутью случилось в японском городе Минамата в 1956 году, и привело к трагедии, в результате которой более трех тысяч человек либо умерли, либо сильно пострадали от отравления ртутью (позже заболевание было названо болезнью Минамата).

В последние годы выявлены зоны интенсивного техногенного ртутного загрязнения в Германии, Китае, Казахстане, Киргизии, Украине и России.



На территории стран СНГ зарегистрированы территории, характеризующиеся различной степенью ртутного загрязнения за счет как природных, так и техногенных источников. Например, зафиксирован стабильно высокий уровень ртутного загрязнения поверхностных вод бассейна р. Нуры (Карагандинско-Темиртауский промышленный район) за счет поступления ртути в окружающую среду от предприятия по производству ацетальдегида (ртуть используется в качестве катализатора), металлургического комбината, ГРЭС, цементных заводов.

Кыргызстан обладает третьими по величине запасами ртути в мире после Испании и Китая. В стране имеется около 400 залежей ртутных руд, включая два крупных месторождения (Чонкойское и Хайдарканское, запасы которых превышают 20 тысяч тонн), и одно среднее (Зардобука, 1500 тонн). Остальные залежи относительно невелики. Хайдарканский горнодобывающий комбинат, который является единственным предприятием по добыче ртути в Центральной Азии, расположен в Баткенском районе на юге Кыргызстана. Добыча ртутной руды на Хайдарканском месторождении - основном источнике руды для комбината, ведется на все более глубоко залегающих залежах.



В России значительно обострилась проблема ртутного загрязнения окружающей среды в последние годы в связи со снижением уровня государственного контроля в области обращения с ртутью и ртутьсодержащими отходами (РСО), увеличением источников несанкционированных выбросов ртути в окружающую среду, а также фактическим отсутствием предприятий по переработке РСО.

Степень ртутного загрязнения донных отложений техногенных объектов зависит от длительности и интенсивности использования металлической ртути. В настоящее время очень остро стоит проблема ртутного загрязнения водоемов. Попадая в водоем, неорганические соединения ртути подвергаются трансформации под воздействием микроорганизмов, превращаясь в органическую форму – метилртуть, которая передается по пищевой цепи и аккумулируется в тканях рыб.

Максимальное загрязнение донных отложений природных водотоков отмечено для р. Хангару

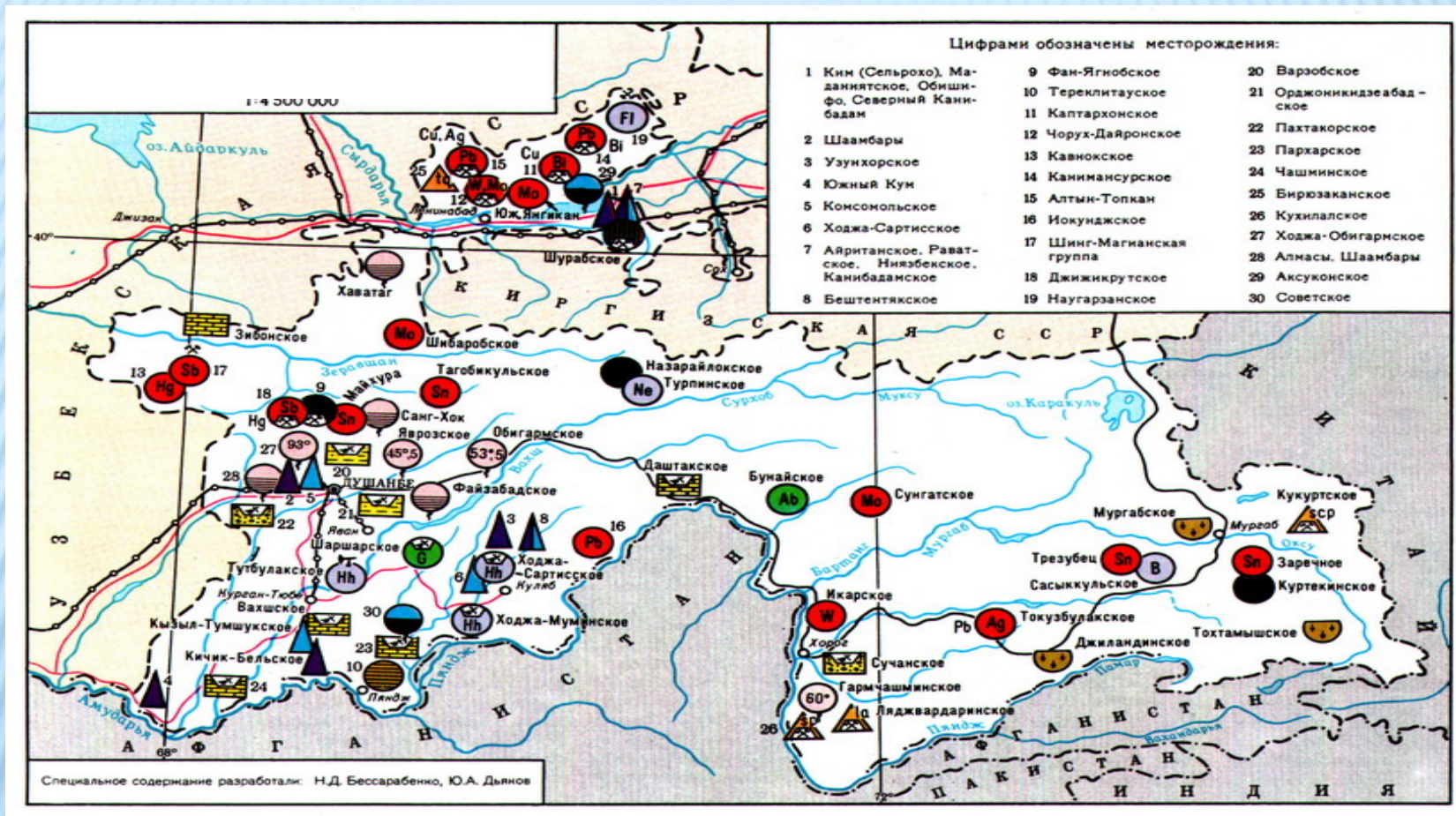
Аналогичная ситуация наблюдалась в США.

Несмотря на то, что принятые в 1983 г.

Агентством по охране окружающей среды США (ЕРА) в 1986 г. были установлены ПДК ртути для водных экосистем пресных и морских вод.



Минеральные ресурсы Таджикистана



Это месторождения свинца и цинка, меди и висмута, сурьмы и ртути, благородных металлов, молибдена и вольфрама, железа, олова, борного сырья, стронция, плавикового шпата, каменных солей, поделочных, полудрагоценных и драгоценных камней, строительного камня и множества других видов минерального сырья для стройиндустрии, каменных углей, антрацита, графита, нефти и газа, озокерита, подземных пресных, термальных и минеральных вод, фосфоритов, а также ряда других полезных ископаемых, всего более 50 видов минеральных ресурсов.

В 2012 г. в Таджикистане стартовал проект по усилению экологической политики страны в области снижения ртутного загрязнения.

Созданная в рамках проекта экспертная группа, представленная ведущими специалистами ИХ АН РТ и химиками-аналитиками ГУ геологии при Правительстве РТ отобрала пробы грунта и воды в местах деятельности горнорудных компаний, расположенных в нескольких районах Согдийской области. Подготовлен отчет по количеству источников, их месторасположению, общее описание процессов и технологий, приводящих к эмиссии ртути.

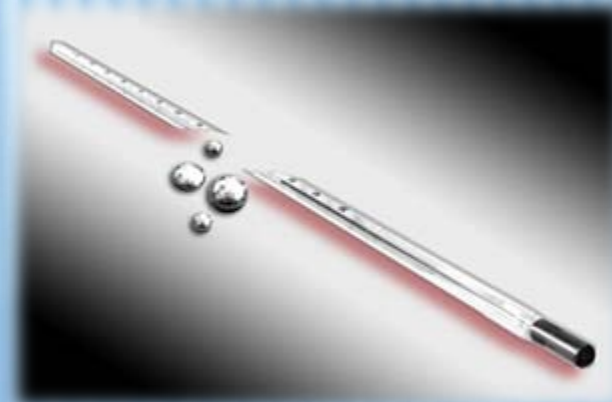
Также, проведено анкетирование различных групп населения, живущих вблизи горнорудных месторождений на севере республики. Опрос был направлен на выявление основных заболеваний, присущих людям в результате ртутного загрязнения, и сравнение этих групп болезней со средними медицинскими данными по стране. Исследование показало, что состояние здоровья населения, проживающего в районах деятельности горнорудных компаний, по группам болезней (нервная система, органы дыхания, отравления), хуже, чем в среднем по стране. Анкетирование выявило также слабый уровень информированности населения о ртутном загрязнении и в большей части пассивное отношение людей к загрязнению ртутью окружающей среды в непосредственной близости от их домов.

ПРОБЛЕМА РТУТНЫХ ОТХОДОВ

- ✖ Управлению ртутьсодержащими отходами в Таджикистане уделяется определенное внимание. К ртутьсодержащим отходам относятся также разрядные лампы высокого и низкого давления, предназначенные для уличного освещения; компактные и линейные люминесцентные лампы, **особо опасные для здоровья человека.**
- ✖ Частично производится сбор ртутьсодержащих отходов на предприятиях (включая отработанные ртутьсодержащие лампы); в жилищно-коммунальном секторе сбор и переработка ртутьсодержащих отходов до сих пор не налажена.
- ✖ Отработавшие свой срок бытовые приборы (градусники, тонометры) и люминесцентные лампы выбрасываются вместе с бытовыми отходами в общие уличные контейнеры для мусора.
- ✖ При вывозе твердых бытовых отходов на городские свалки, лампы часто разбиваются и ртуть может либо рассеяться в атмосферу, либо попасть в почву и грунтовые воды.

Проблемы утилизации ртутьсодержащих отходов в

Широкое применение ртути приводит к высокой концентрации ее паров в атмосфере. Сейчас повсюду используют люминесцентные лампы, которые содержат от 30 до 300 мг жидкого металла. А в некоторых лампах его в несколько раз больше. Согласно статистике, ежегодно около 100 млн. таких ламп становятся непригодными и требуют переработки.





ПРОЕКТЫ IREN ПО НАЧАЛУ РАТИФИКАЦИИ МИНАМАТСКОЙ КОНВЕНЦИИ ПО РТУТИ В ВЕКЦА 2013-2014ГГ

- вебинары и семинары для заинтересованных групп по темам:

- ✗ воздействие ртути на здоровье
- ✗ Минаматская конвенция – основные положения
- ✗ Релизация Минаматской конвенции в ВЕКЦА
- ✗ Финансовый механизм конвенции

- Кыргызстан: укрепление экологической политики и информирование по вопросам Хайдарканского комбината

- Армения: Загрязнение ртутью рыбы в реке Севан

- Азербайджан: Выявление загрязненной ртутью территории

- ✗ Россия: Анализ ситуации со сбором и утилизацией ртути содержащих ламп в Нижнем Новгороде
- ✗ Россия: Загрязнение ртутью водоемов и почвы на территории г.Дзержинска
- ✗ Россия: Улучшение управления ртуть содержащими отходами в Астраханском и Волгоградском регионах
- Молдова: Мониторинг содержания ртути в рыбе
- Украина: Описание ситуации с использованием ртути и управлением ртуть содержащими отходами
- Таджикистан: «Содействие усилению экологической политики Таджикистана в области снижения ртутного загрязнения и охраны здоровья человека" (2012-2013).

Необходимость ратификации Минаматской конвенции о ртути

Подписание Конвенции позволит свести к минимуму риски загрязнения ртутью и ртутными соединениями, а также к реабилитации загрязненных территорий, уменьшению атмосферных выбросов ртути из антропогенных источников.

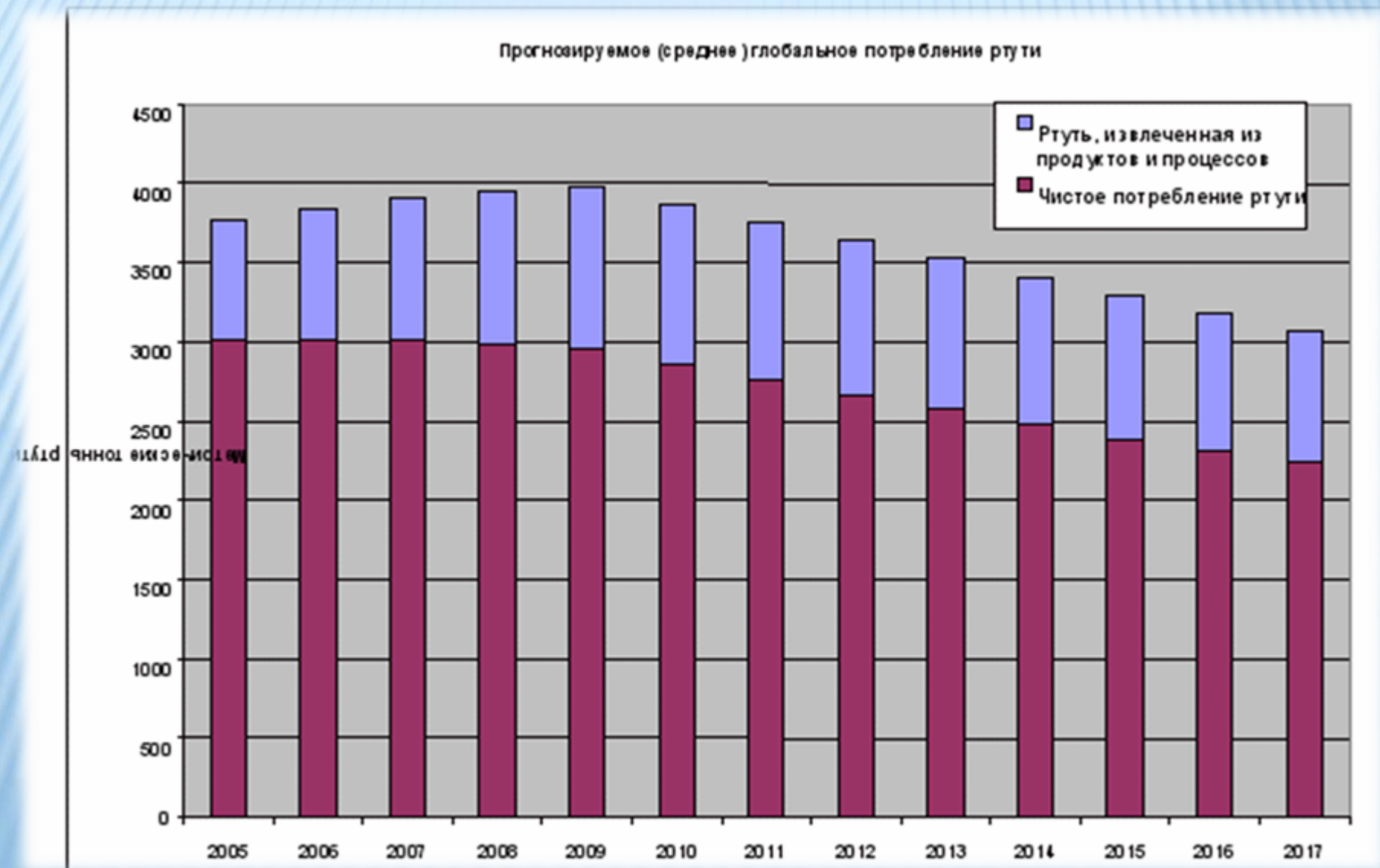
Минаматская Конвенция о ртути направлена на решение проблемы регулирования отходов, состоящих из ртути и ртутных соединений, уменьшение глобального спроса на ртуть, обусловленного использованием этого вещества в продуктах и производственных процессах; уменьшения в глобальном масштабе поставок ртути; поиска экологически рациональных вариантов хранения ртути; снижение воздействие на здоровье человека и окружающую среду.

Кроме того, подписание Конвенции послужит основой для взаимного обмена знаниями и данными мониторинга о наличии и перемещении ртути и ртутных соединений в окружающей среде, об изменении уровней ртути и ртутных соединений.

Глобальное потребление ртути (статус-кво), 2005-2017 годы (тонн)

	Валовое потребление ртути	Извлечение ртути из Hg-содержащих продуктов и процессов	Чистое потребление ртути
2005	3760	741	3018
2006	3835	824	3011
2007	3911	906	3005
2008	3946	967	2980
2009	3982	1026	2956
2010	3868	1010	2857
2011	3753	993	2760
2012	3639	974	2665
2013	3524	955	2570
2014	3410	934	2476
2015	3295	912	2383
2016	3181	871	2310
2017	3066	830	2236

ГЛОБАЛЬНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ И ИЗВЛЕЧЕНИЕ РТУТИ (СТАТУС-КВО), 2005-2017 ГОДЫ (ТОННЫ)





МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ

- ✖ Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) определила основные положения, регулирующие обращение с элементарной ртутью и ртутьсодержащими отходами.
- ✖ На своем десятом совещании Конференция сторон приняла с поправками технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования отходов, состоящих из элементарной ртути, и отходов, содержащих ртуть или загрязненных ею.
- ✖ В документе UNEP/CHW/10/6/ADD.2 содержится информация об отходах продуктов с добавлением ртути, которые легко высвобождают ртуть в окружающую среду при разрушении (например, отходы ртутных термометров, люминесцентных ламп).

-
- ✖ Согласно общеевропейским нормам, в каждой стране созданы системы сбора и утилизации компактных люминесцентных ламп (КЛЛ). Систему сбора КЛЛ и их утилизацию финансируют производители/дистрибьюторы (через наценку к цене) и правительства стран.
 - ✖ Создано около 2000 пунктов сбора в Великобритании, 2300 в Италии, 3000 в Германии и 10000 во Франции. Это позволило достигнуть 5% (в Италии) до 30-45% (в перечисленных выше странах) сбора от расчетного числа отработанных КЛЛ.
 - ✖ Созданы 2 типа пунктов: муниципальные и прочие (в торговых сетях, специализированных организациях и т.д.). В среднем один муниципальный пункт сбора приходится на 130-250 км² (расчет на общую площадь страны), а специализированный - на 8—120 км². Если предположить, что уровень сбора КЛЛ зависит только от их пропорции, то больше КЛЛ собирается в странах, где прочих пунктов сбора больше, чем муниципальных.

НОВЫЕ ВЫЗОВЫ – СТАРЫЕ ТРУДНОСТИ, КОТОРЫЕ МОЖНО РЕШИТЬ ПРИ НАЛИЧИИ НЕОБХОДИМЫХ РЕСУРСОВ

Разработка подзаконных нормативно-правовых актов для всех стадий по обращению с опасными отходами, основанных на четких инструкциях/правилах.

Усиление роли участия общественности через правовые инструменты.

Институциональные рамки

Государственное управление в области охраны окружающей среды осуществляется:

*Президентом Республики Таджикистан
Правительством Республики Таджикистан
Комитет охраны окружающей среды при Правительстве Республики
Таджикистан и его территориальными органами, и
иными специально уполномоченными республиканскими органами
государственного управления и их территориальными органами,
местными маджлисами, исполнительными органами власти и
самоуправления в пределах их компетенции.*

К специально уполномоченным республиканским органам государственного управления относятся: Министерство здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан, Комитет по чрезвычайным ситуациям Республики Таджикистан, Агентство лесного хозяйства Республики Таджикистан и иные республиканские органы государственного управления в соответствии с законодательством Республики Таджикистан.

Правовой основой для реализации положений Минаматской конвенции о ртути в Республике Таджикистан являются законы, кодексы и иные акты законодательства:

- Закон Республики Таджикистан «Об охране окружающей среды (от 2 августа 2011 года №760);
- Закон Республики Таджикистан «Об обеспечении санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (от 8 декабря 2003 года №49)
- Закон Республики Таджикистан «Об охране атмосферного воздуха» (28 декабря 2012 года №915)
- Закон Республики Таджикистан «Об экологической экспертизе» (16 апреля 2012 года, №818)
- Закон Республики Таджикистан «Об отходах производства и потребления» (10 мая 2005 года, №44)...
- Правозащитные кодексы (КоАП, УК РТ)

Подзаконные акты определяют важные механизмы для природоохранной деятельности:

- *Постановление Правительства Республики Таджикистан от 27 февраля 2009 года, №123 об утверждении «Государственной экологической программы Республики Таджикистан на 2009-2019 гг.»*
- *Постановление Правительства Республики Таджикистан от 3 марта 2011 года, №97 «О мерах по созданию системы безопасного сбора, хранения, транспортировки и переработки ртутьсодержащих ламп»*
- *Постановление Совета Министров Республики Таджикистан от 23 декабря 1993 года, №619 «Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов»*
- *Положение о Комиссии по упорядочению и регулированию обращения с химическими препаратами*

Лабораторная сеть в Республике Таджикистан

№	Наименование лаборатории	Краткая характеристика оборудования	Тип проводимых анализов/измерений
1	Испытательный Центр Таджикстандарта	1.Атомный абсорбционный спектрофотометр 2. Жидкостной хроматограф 3. Spesol 4. Укомплектованная биохимическая и аналитическая лаборатории (весы, рН метр, дистиллятор, бани, шейкеры, термостаты, холодильники и т.д.),	Анализирует пищевые продукты животного и растительного происхождения Определяет витамины, фенольные соединения Определяет ионы в пище, кормах, семенном материале
2	Лаборатория Таможенной службы при Президенте Республики Таджикистан	1. Газовый хроматограф; 2. Микроскоп; 3.Прибор по определению токсинов, микроэлементов и наркотических средств	Определение состава жирных кислот, др.
3	Служба Государственного санитарно - эпидемиологического Надзора при МЗ и СР РТ Имеют сеть лабораторий по территории РТ (74 центра)	1. Баня 2. Цетрифуги Thermo Scientific 3. Боксы 4. ELISA 5. Цетрифуга TGL 16 MB 6. PCR real time Corbett 7. ледогенератор 8. система очистки вод и др.	Исследования: санитарно-химические, радиологические, санитарно-бактериологические, вирусологические. Есть Отдел по гигиене питания, где анализы проводятся регулярно по обслуживанию населения.

4	Национальный центр ветеринарной диагностики при МСХ РТ Имеют сеть лабораторий по территории РТ	Укомплектованная биохим.и аналитическая лаборатории (весы, рН метр, дистиллятор, бани, шейкеры, термостаты, холодильники и т.д.),7. - Измеритель радионуклидов - ELISA PCR - Газовый масс спектрометр - Микроскопы и Люминесцентная микроскопия	Биохимический анализ кормов, крови, токсинов, пестициды, микотоксины, Инфекционные заболевания
5	Гос. предприятие «Государственная комиссия по испытанию сортов растений и охраны сельскохозяйственной культуры» при МСХ РТ.		Уполномоченный государственный орган по испытанию, регистрации и охране сортов растений
6	Государственная семенная инспекция МСХ (ГСИ).	Выдаёт сертификат и свидетельство на сорта семян и саженцев сельхоз культур	Проводит государственный контроль семян, осуществляет анализ качества семян, грунта, контроль семенных и сортоиспытат. площадей.

7	Гос. унитарное предприятие «Таджик Сортсеровощ» МСХ		Занимается размножением, закупкой, хранением и реализацией сертифицированных семян сельхоз культур
8	Государственная служба по фитосанитарному контролю и карантину растений со своими лабораториями МСХ Имеет 55 приграничных пропускных , 2 отдела в Сугде и Хатлоне, 1 - в ГБАО	Налажено энтомо- и нематодный контроль. Получено новое оборудование (гисто- цитологических) полученные по проекту СИДА.	Проводят фитосанитарную инспекцию и фитосанитарный контроль карантинных объектов (энтомо-герболого- и фитопатолого, а также контроль любого объекта завозимой в Таджикистан
9	Лаборатории Института Химии АН РТ		
	Лаборатория молекулярной биологии и биотехнология Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ	1.Ультрацентрифуга 2.Ультраспект ЛКВ (Швеция), 3. ламинар бокс, 4.ELISA – Bio TEC, 5.Мультитемп II ЛКВ, 6. PCR система, 7.Система очистки воды, 8.Иммуноэлектрофорез АКВ, 9. Наблюдения за метеопараметрами, анализаторы на CO ₂ и озон, др.	Система получения элитного семенного материала картофеля на основе клеточной биотехнологии. Генотипирование растений. Биохимический анализ растений.

10	Центр Инновационной Биологии и Медицины АН РТ		
11	НИИ биотехнологии, Таджикский Аграрный Университет	1.Автоклав 2.Мочные машины 2.Светотроны 3.Ламинарные боксы 4.Микроскопы 5. ELISA Reader (б/у)	Организация оздоровленного семеноводства картофеля и других с/х культур с использованием методов апикального меристемного оздоровления и размножения
12	Центр биотехнологии, Таджикский Национальный Университет	- Оборудование для методов апикального меристемного оздоровления и размножения - Атомно- абсорбционный спектрофотометр - Термостаты - Муфельная печь и др.	- Оздоровление и микроклональное размножение винограда - экологическая биотехнология
13	Аналитический и исследовательский Центр при НИИ Таджикского национального университета	Аналитическое оборудование: ИК-спектр. Фурье, спектрофотометры, Анализатор (C,N,S,H), атомноэмиссионный спектрометр, атомно-абсорбционный сп., пламенный фотометр и др.	Изучение состава и свойств материалов. Исследования по запросу клиентов. Аккредитован в 2014 г.

14	НИИ профилактической медицины при МЗ И СР РТ	Оборудование для изучения пищевой и биологической ценности с/х продуктов, выращиваемых с применением пестицидов. Содержание пестицидов и ртути в различных объектах внешней среды, включая продукты растительного и животного происхождения. Состояние здоровья населения, проживающего в зонах влияния производственных факторов.	Ведутся работы по проблемам эпидемиологии, медицинской бактериологии, вирусологии, паразитологии, иммунологии, инфекционных и особо опасных заболеваний, проблемам гигиены, труда и питания, вопросам профилактики инфекционной и неинфекционной патологии.
15	Институт ветеринарии при Таджикской Академии Сельскохозяйственных Наук.	1.ПЦР- лаборатория 2. холодильники глубокой заморозки 3.ELISA Biotek 4.Бидисциллятор 5. Термостат для посева в культурах и др.	Анализы на ТВ, бруцеллез, гельминты, чума, оспа овец, птичий грипп, болезни пчел, брюшной тиф, др
16	Институт животноводства при Таджикской Академии Сельскохозяйственных Наук. Центр биотехнологии скота и при нем лаборатория криоконсервирования.	1. Газожидкостной хроматограф Chrom 4 2.Аминокислотный анализатор T339 Microtechna Praha 3.Атомноабсорбционный анализатор AAS 3 4.Specord M 40 5. Лаборатория по анализу качества кормов и биохимическая лаборатория	Определяет липиды, жирно-кислотный состав Определяет спектр биоструктур в кормах, мясе, молоке, меде, яйцах.

17	Лаборатория по диагностике вирусных заболеваний животных и птиц, Институт биопрепаратов при Таджикской Академии Сельскохозяйственных Наук.	PCR real time, Biorad ELISA system Укомплектованная лаборатория для проведения PCR анализа.	Лаборатория соответствует 2+ уровню защиты. Оборудование получено по грантам МНТЦ, ФАО, Фонд Ага Хана, ЕС.
18	Химическая лаборатория Таджикгеологии	Анализаторы Спектрофотометры, ААС, рентгеноструктурный анализ	Определяет элементный состав проб грунта, руд и тд.

СПАСИБО!

