

ӨЗІН-ӨЗІ РЕТТЕУ
«ТӘЖІРИБЕШІЛ ЭКОЛОГТАР
ҚАУЫМДАСТЫҒЫ»



САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«АССОЦИАЦИЯ ПРАКТИКУЮЩИХ
ЭКОЛОГОВ»



Аналитический доклад

Обзор систем мониторинга и контроля ртути в атмосферном воздухе

Подготовлен:
Саморегулируемой
организацией
Ассоциация
практикующих
экологов"

Обзор систем мониторинга и контроля ртути в атмосферном воздухе

1. Введение. Общая характеристика ртути как загрязнителя	3
Токсическое действие для человека	4
2. Международное и национальное регулирование ртути	6
Минаматская Конвенция о ртути.....	6
Регулирование ртути в Европейском Союзе	8
Государственное регулирование ртути в Казахстане	11
Положительные аспекты ратификации Минаматской конвенции Казахстаном	13
4. Системы мониторинга ртути: региональные, национальные сети.....	14
Региональные сети	15
1. Глобальная система наблюдения за ртутью	15
2. Европейская программа мониторинга и оценки	16
3. Национальная программа атмосферного осаждения.....	17
4. Азиатско-Тихоокеанская сеть мониторинга ртути	17
5. Арктическая программа мониторинга и оценки	17
6. Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей	18
Национальные сети.....	20
1. Канадская сеть мониторинга атмосферного воздуха и осадков.....	20
2. Австралийский национальный кадастр загрязнителей	20
3. Японские национальные сети мониторинга	20
4. Национальный институт экологических исследований в Республике Корея	21
5. Вьетнамский центр экологического мониторинга окружающей среды Вьетнама....	21
6. Тайваньское управление по охране окружающей среды	21
7. Мониторинг ртути в Бразилии.....	21
8. Национальная сеть Великобритании по металлам	22
9. Мониторинг атмосферной ртути в Венгрии	22
10. Государственная программа мониторинга окружающей среды Польши.....	22
11. В Андорре Департамент окружающей среды	22
13. В Румынии Министерство окружающей среды	23
5. Методы отбора проб и анализа концентрации ртути в атмосферном воздухе в Казахстане.....	23
Актуальность проблемы ртутного загрязнения для Казахстана.....	26
Заключение	27
Список использованных источников	30

1. Введение. Общая характеристика ртути как загрязнителя

Ртуть – рассеянный элемент, концентрируется в сульфидных рудах. Небольшие количества ртути встречаются в самородном виде. Общее количество элемента в атмосфере 300–350 т, причем концентрация ртути над сушей на порядок выше, чем над океаном. Время жизни ртути в атмосфере примерно 10 суток. Ртуть прочно фиксируется почвой, образуя комплексы с гуминовыми кислотами, период полувыведения ртути из почвы 250 лет.

Ртуть и ее соединения относятся к чрезвычайно токсичным веществам, в соответствии с Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций Республики Казахстан от 3 августа 2022 года данное вещество относится к 1 классу опасности.¹

Ртуть в настоящее время признана глобальным химическим загрязнителем окружающей среды, так как сочетает в себе ряд свойств:

- Во-первых, в силу своих физико-химических свойств она имеет достаточно широкую сферу применения, что, в свою очередь, предопределяет значительные объемы ее производства и импорта. (Примером может выступать КНР, там активно развивается золотодобывающая и золотоперерабатывающая промышленность, работающая на активированном угле).
- Во-вторых, технология и основные сферы применения ртути обуславливают возможность ее поступления в окружающую среду, «выход» за пределы оборудования и коммуникаций (в качестве примера – пиromеталлургическое производство; распыление лакокрасочных материалов при их нанесении пульверизационным способом; использование ТЭС в качестве антидетонатора жидкого топлива в двигателях внутреннего сгорания).
- В-третьих, ртуть отличается стабильностью по отношению к физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды, разносится на значительные расстояния потоками воздуха и течением рек, относительно легко мигрирует из почвы в воду, воздух и продукты питания.
- В-четвертых, существует реальная опасность ее проникновения в организм человека и животных различными путями, имеется широкий спектр возникающих биологических эффектов,

¹ «Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» от 2.08.2022 № 70

вероятность развития отдаленных эффектов, особенно необратимых, связанных с повреждением генетического аппарата.²

Основные области применения ртути: электротехническая и электрохимическая промышленности. Ртуть используется в качестве жидких электродов в ртутных выпрямителях тока. Другие применения ртути - лабораторные приборы, лекарственные препараты, фунгициды. Кроме того, ртуть используется при извлечении из руд благородных металлов, в частности золота; в качестве легирующей добавки, теплоносителя, катализатора в химической промышленности, при производстве амальгам, необрастающих красок, средств для предотвращения гниения древесины.

Выбросы ртути в атмосферу происходят из двух основных источников: природных источников и антропогенных источников. Природные источники включают выбросы ртути в результате выветривания земной коры (от пяти до тридцати процентов от общего объема выбросов ртути) и деятельности вулканов (чуть меньше половины всех выбросов атмосферной ртути). Причиной появления остальной половины является деятельность человека. В ней основную долю составляют выбросы:

- выбросы побочных продуктов в результате сгорания угля (главным образом в тепловых электростанциях) — 65 %
- добыча золота (выбросы в результате преднамеренного использования ртути) — 11 %
- выплавка цветных металлов — 6,8 %
- производство цемента — 6,4 %
- утилизация мусора — 3 %
- производство соды — 3 %
- чугуна и стали — 1,4 %
- ртути (в основном для батареек) — 1,1 %
- остальное — 2 %.³

Токсическое действие для человека

При вдыхании пары ртути хорошо адсорбируются и аккумулируются в мозге, почках, яичках. Острое отравление вызывает разрушение легких. В тканях организма элементная ртуть превращается в ион, который соединяется с молекулами, содержащими сульфгидрильные группы (SH-группы), в том числе и с макромолекулами белков. Хроническое отравление

² И.М.Трахтенберг, М.Н.Коршун, К.П.Козлов Ртуть как глобальный химический загрязнитель

³ Ebany J. Martinez-Finley, Michael Aschner Recent Advances in Mercury Research // Current environmental health reports. - 2014. - №1. - С. 163.

ртутью заключается в постоянном нарушении нервной системы, вызывает усталость, а при более высоких уровнях отравления вызывает характерный ртутный тремор, когда мелкая дрожь каждые несколько минут прерывается весьма заметным трясением. Персонаж «Алисы в стране чудес» Льюиса Кэрролла сумасшедший Хатгер – яркий пример жертвы профессионального заболевания от отравления нитратом ртути $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, используемой при обработке меха.

В организме человека время полужизни ртути составляет от нескольких месяцев до нескольких лет. Токсический эффект может быть скрытым. Симптомы отравления могут проявиться лишь через несколько лет. Трагедия у реки Минамата показала, что органические соединения ртути по характеру их токсичности следует рассматривать особо и что в этом случае доминируют поражения головного мозга: на это указывает не только столь типичное для болезни Минамата ограничение полей зрения, вплоть до угрозы полной слепоты, но и нарушенная координация движений, из-за которой больные напоминают «дышащих деревянных кукол».

Особо подчеркнем, что подобные вещества представляют опасность для организмов вследствие их устойчивости и липофильности (взаимодействию с жирами), обуславливающими большой период полувыведения (время, в течение которого выделяется или разрушается половина усвоенного организмом вещества). Для большинства тканей организма человека период полувыведения ртути 70–80 дней.⁴

Крупнейшим побочным источником выбросов ртути является сжигание ископаемого топлива. Уголь содержит примеси ртути, и в процессе сжигания ртуть выделяется в воздух⁵. Вторая категория, выбросы в результате преднамеренного использования, включает использование ртути в кустарной и мелкомасштабной добыче золота (с самым высоким уровнем выбросов среди всех антропогенных источников), использование в промышленных и химических процессах и производство продуктов с добавлением ртути.

Самый яркий пример массового отравления людей ртутью известен многим: он вошёл в историю как болезнь Минамата.

Минамата — залив в Японии, на побережье которого много лет существовали рыболовецкие посёлки. А ещё неподалёку работала химическая компания Chisso, использовавшая сульфат и хлорид ртути в производстве.

⁴ Г.Т. Фрумин, Экологическая токсикология, курс лекций

⁵ "АМАР/UNEP. Technical Background Report for the Global Mercury Assessment" // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2013

Сточные воды предприятия, которые сбрасывались в печально прославившийся залив, содержали неорганическую ртуть и метилртуть. Соединения накапливались в тканях морских обитателей, которые служили пищей для местных жителей. Они-то и начали жаловаться на потерю чувствительности и онемение рук и ног. Рыбаки не могли двигаться не спотыкаясь, испытывали затруднения со зрением, слухом и глотанием. Многие из них умерли. Другой пример, связанный с отравлением ртутью. Ирак закупил у Мексики протравленное метилртутью зерно в качестве посевного материала. Однако местное население использовало это зерно для выпечки хлеба. В результате было госпитализировано 6530 и 495 человек погибли (1971–1972 гг.) Симптомы были те же, что и при болезни Минамата. Прием всего лишь одного грамма ртутной соли приводит к летальному исходу.

2. Международное и национальное регулирование ртути

Минаматская Конвенция о ртути

Минаматская конвенция о ртути – важное международное соглашение, принятое 11 октября 2013 года в Японии, целью которого является охрана здоровья человека от антропогенных выбросов и высвобождений ртути и ее соединений.

Принятию Конвенции предшествовала большая работа, проводимая Всемирной организацией здравоохранения и другими международными организациями, по проведению исследований в сфере влияния ртути на окружающую среду и здоровье людей, а также разработке стратегий минимизации воздействия ртути.

За два года с момента одобрения Минаматской Конвенции о ртути ее уже подписали 128 стран. Из стран СНГ Конвенция подписана Республикой Беларусь и Российской Федерацией. Процедуры ратификации Конвенции на начало февраля 2016 года завершили 28 стран. В их числе США, Япония, ОАЭ, Кувейт, Монголия и другие. Для того чтобы Конвенция вступила в силу необходимо, чтобы еще 22 страны ратифицировали Конвенцию. На данный момент наиболее приблизились к ратификации Румыния, Молдавия, Македония, Белоруссия и Латвия.⁶

⁶ Душкина Ю.Н., Мустафина В.В. Минаматская конвенция о ртути: риски и возможности для Казахстана

Главные положения Минаматской Конвенции

Глобальный перенос ртути в окружающей среде стал основной причиной для принятия решения о необходимости мер, направленных на решение проблемы ртутного загрязнения. Меры, перечисленные в Минаматской Конвенции, включают следующие:

- меры по контролю над предложением ртути и торговлей ею, включая наложение ограничений на некоторые конкретные источники ртути (такие как первичная добыча);
- меры по контролю над продукцией с добавлением ртути и над производственными процессами, в которых применяется ртуть или ртутные соединения;
- меры по контролю над кустарной и мелкомасштабной золотодобычей.

Конвенция вводит ограничения в отношении некоторых отраслей промышленности, где используется, высвобождается или излучается ртуть (речь идет о горнодобывающей отрасли, производстве цемента и об угольных электростанциях).

Текст Конвенции включает также отдельные статьи о мерах, направленных на снижение уровней содержания ртути. Кроме того, в Конвенции перечислены меры, относящиеся к экологически безопасному временному хранению ртути и к ртутным отходам, а также к загрязненным участкам.

Конвенция содержит положения, касающиеся финансовой и технической поддержки развивающихся стран и стран с переходной экономикой, а также определяет механизм финансирования.

Стороны, присоединившиеся к Конвенции, обязуются предпринять ряд мер:

- по предотвращению выбросов этого вещества в атмосферный воздух;
- снять с производства и изъять из обихода определенную продукцию, содержащую ртутные соединения (например, медицинские термометры, приборы для измерения давления, барометры и другие измерительные приборы, люминесцентные лампы, аккумуляторы, ртутьсодержащие амальгамы в стоматологии, а также некоторые виды мыла и косметики);
- внедрить технологии по экологически безопасному обращению с ртутьсодержащими отходами.

В соответствии с документом, к 2018 году должно будет прекратиться производство ацетальдегида с применением ртути в качестве катализатора.

Кроме обязательных мер, Конвенция устанавливает ряд добровольных положений. К таким положениям относятся мероприятия по снижению риска от загрязненных участков, оценка рисков для здоровья человека и окружающей среды, разработка и осуществление программ для защиты населения, подверженного риску и оказанию надлежащих медицинских услуг, разработка планов реализации Конвенции. Эти меры могут приниматься странами после первоначальной оценки с учетом внутренних обстоятельств.

Сторонам рекомендуется обмениваться информацией, касающейся технологических новшеств, экономически и технически осуществимых безртутных альтернатив и возможных мер, и методов для сокращения и исключения применения ртути и ртутных соединений в производственных процессах, а также выбросов и высвобождений ртути и ртутных соединений в результате этих производственных процессов.

Выполнение положений Минаматской Конвенции о ртути требует активного участия всех заинтересованных сторон – государственных органов, местных исполнительных органов, промышленных предприятий, компаний, осуществляющих производство и импорт продукции, содержащей ртуть, перерабатывающих предприятий, а также неправительственного сектора.

Регулирование ртути в Европейском Союзе

Регулирование ртути в странах ЕС производится в соответствии с Регламентом ЕС 2017/852 Европейского Парламента и Совета от 17 мая 2017 года по ртути и отмене Регламента (ЕС) №1102/2008. Цель настоящего Регламента обеспечение высокого уровня защиты здоровья человека и окружающей среды от антропогенных выбросов и выбросов ртути и ртутных соединений посредством:

- торговых ограничений (запрета на экспорт и импорт продуктов с добавлением ртути);
- ограничений на использование ртути в производственных процессах, продуктах, кустарной и мелкомасштабной добыче и переработке золота и в стоматологической амальгаме;
- обязательств, применимых к ртутным отходам;
- правильной утилизации и хранения ртутных отходов;
- отчетности по крупным источникам в секторах промышленности;

Рассмотренное 7 декабря 2010 года Сообщение Комиссии Европейскому парламенту и Совету от 28 января 2005 года, озаглавленное «Стратегия Сообщества в отношении ртути», направлено на сведение к минимуму и, где это возможно, окончательное устранение глобальных антропогенных выбросов ртути в воздух, воду и землю. За последние 10 лет в Европейском Союзе был достигнут значительный прогресс в области регулирования ртути после принятия данной Стратегии и широкого круга мер, касающихся выбросов, предложения, спроса и использования ртути, а также регулирования излишков и запасов ртути. В Стратегии рекомендовалось, чтобы переговоры и заключение международного юридически обязательного документа по ртути были приоритетом, поскольку действия Союза сами по себе не могли гарантировать эффективную защиту граждан Европейского Союза от негативного воздействия ртути на здоровье.

Далее Европейский Союз и 26 государств-членов подписали Минаматскую конвенцию по ртути 2013 года. Два государства-члена, которые не подписали Конвенцию, Португалия и Эстония, заявили о своей приверженности к ее ратификации. Поэтому Европейский Союз и все его государства-члены привержены заключению, транспонированию и осуществлению положений Минаматской конвенции. Европейский Союз надеется, что оперативное одобрение Конвенции Европейским Союзом и ее ратификация государствами-членами будут стимулировать основных глобальных пользователей и эмитентов ртути, которые не являются подписантами Конвенции, к ее ратификации и осуществлению положений Конвенции.⁷

Использование ртути и ртутных соединений в производственных процессах поэтапно прекращается в соответствии с регламентом ЕС 2017/852. В регламенте подчеркивается, что от 40% до 80% общего осаждения ртути в Европейском союзе происходит за пределами территорий Союза. В связи с этим, стоит необходимость принятия мер не только на местном, но и на региональном, национальном и международном уровнях.

Запрет на экспорт ртути, был установлен в Регламенте (ЕС) №1102/2008, и был дополнен в соответствии с регламентом ЕС 2017/852 ограничениями на импорт ртути, которые варьируются в зависимости от источника, предполагаемого использования и места происхождения ртути. Регламент (ЕС) №1013/2006 Европейского парламента и Совета применяется в отношении импорта ртутных отходов, в частности, в отношении полномочий компетентных органов в соответствии с этим Регламентом.

⁷ "Регламент (ЕС) Европейского парламента и совета по ртути и отмене Регламента (ЕС) No 1102/2008" от 17 мая 2017 года № 2017/852 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2017

В соответствии с Регламентом ЕС 2017/852 Европейского Парламента и Совета от 17 мая 2017 года по ртути использование ртути и ртутных соединений в производственных процессах должно быть прекращено, и с этой целью были предусмотрены стимулы для исследований альтернативных веществ с характеристиками, которые являются безвредными или, в любом случае, менее опасными для окружающей среды и для здоровья человека.

В соответствии с Регламентом (ЕС) №1907/2006 Европейского парламента и Совета запрещается с 10 октября 2017 года производство, размещение на рынке и использование пяти соединений фенилртути, которые, как известно, используются, особенно в качестве катализаторов, в производстве полиуретана. Использование других ртутсодержащих катализаторов в производстве полиуретана также было запрещено с 1 января 2018 года. Производство спиртатов, предполагающих использование ртути в качестве электрода, должно быть прекращено, и такие производственные процессы должны быть заменены осуществимыми безртутными производственными процессами как можно скорее до 1 января 2028 года поэтапно отказаться от ее использования в таком производстве.

Производство и размещение на рынке новых продуктов с добавлением ртути и использование новых производственных процессов, связанных с использованием ртути или ртутных соединений запрещены. Будет разрешено только при условии, что оценка данных продуктов продемонстрирует, что новый продукт с добавлением ртути или новый производственный процесс приведут к значительным экологическим или медицинским выгодам и не создадут значительных рисков ни для окружающей среды, ни для здоровья человека, и что не существует технически осуществимых альтернатив без содержания ртути, обеспечивающих такие выгоды.

Использование ртути и ртутных соединений в кустарной и мелкомасштабной добыче и переработки золота запрещается на территории ЕС. Также государствами-членами ЕС предусмотрены эффективные, соразмерные и сдерживающих санкции в отношении нарушений настоящего Регламента. Запрещается использование ртути в массовом виде стоматологами. В соответствии с Конвенцией и национальными планами Европейского Союза Комиссией будут оценена целесообразность поэтапного отказа от использования стоматологической амальгамы в долгосрочной перспективе, предпочтительно к 2030 году. К применению разрешается только предварительно дозированная инкапсулированная зубная амальгама, а использование сепараторов амальгамы в стоматологических учреждениях, в которых используется зубная амальгама или удаляются зубные амальгамные пломбы или зубы, содержащие такие пломбы, должны быть обязательными, чтобы защитить стоматологов и пациентов от воздействия ртути и обеспечить, чтобы полученные отходы собирались и утилизировались в

соответствии с разумным управлением отходами и ни при каких обстоятельствах не выбрасывались в окружающую среду. Капсулы амальгамы, описанные в европейских стандартах EN ISO 13897:2004 и EN ISO 24234:2015, считаются пригодными для использования стоматологами. Кроме того, должен быть установлен минимальный уровень эффективности удержания для амальгамных сепараторов. Соответствие амальгамных сепараторов должно основываться на соответствующих стандартах, таких как европейский стандарт EN ISO 11143:2008. Учитывая размер экономических операторов в секторе стоматологии, затронутых введением этих требований в ЕС, предоставлено время для адаптации к новым требованиям. Будет проводиться обучение студентов-стоматологов и практикующих стоматологов использованию альтернатив, не являющихся ртутью, в частности для уязвимых членов населения, таких как дети и беременные или кормящие женщины, а также проведение исследований и инноваций в области гигиены полости рта в целях улучшения знаний о существующих материалах и методах восстановления и разработки новых материалов могут помочь в сокращении использования ртути.

Государственное регулирование ртути в Казахстане

Казахстан не является подписантом Минаматской конвенции. Для данного вещества установлены предельно-допустимые концентрации в атмосферном воздухе в соответствии с Гигиеническими нормативами к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, показанные в таблице 1.

Таблица 1

№	вещество	Формула	ПДК, мг/м ³ среднесуточная	Класс опасности
1	Ртуть	Hg	0,0003	1
2	Ртуть (II) амидохлорид (в пересчете на ртуть) (Ртуть амидохлорная)	ClH ₂ HgN	0,0003	1
3	Ртуть дийодид /в пересчете на ртуть/ (Ртуть двуйодистая)	HgI ₂	0,0003	1
4	Ртуть динитрат гидрат /в пересчете на ртуть/ (Ртуть	HgN ₂ O ₆ H ₂ O	0,0003	1

	азотнокислая окисная, водная)			
5	Ртуть (II) дихлорид (в пересчете на ртуть) (Сулема, Ртуть (II) хлорид, Ртуть перехлорат)	Cl_2Hg	0,0003	1
6	Ртуть (I) нитрат дигидрат (в пересчете на ртуть) (Ртуть азотнокислая закисная, водная)	$\text{HgNO}_3 \cdot \text{H}_4\text{O}_2$	0,0003	1
7	Ртуть (II) оксид (в пересчете на ртуть) (Ртути окись красная, Ртути окись желтая)	HgO	0,0003	1
8	Ртуть (I) хлорид (в пересчете на ртуть) (Каломель)	Cl_2Hg_2	0,0003	1

Предельно-допустимая концентрация установлена только среднесуточная, нет максимально-разовой.⁸

Правовой основой мониторинга концентрации ртути в атмосферном воздухе в настоящий момент служит приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 31 августа 2021 года № 346 «Об утверждении Правил ведения регистра выбросов и переноса загрязнителей». Регистр выбросов и переноса загрязнителей (РВПЗ) – это структурированная электронная база данных о состоянии эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду и уровнях загрязнения окружающей среды, размещенная в открытом доступе на официальном интернет-ресурсе, которая ведется в целях обеспечения права каждого на доступ к экологической информации и участия общественности в процессе принятия решений по вопросам, касающимся окружающей среды, а также содействия предотвращению и сокращению загрязнения окружающей среды;

Данные Правила предполагают мониторинг и контроль эмиссий ртути в атмосферный воздух. В этой связи, требование о контроле эмиссий ртути в рамках Минаматской Конвенции при ее ратификации может быть гармонизировано с требованиями в рамках регистра выбросов и переноса загрязнителей. Требование по ведению кадастра выбросов и кадастра

⁸ «Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» от 2.08.2022 № 70

высвобождений ртути в почву и воду может быть выполнено при условии внедрения мониторинга ртути и осуществляться в рамках существующих в Казахстане государственных кадастров. Частично, вопросы безопасного обращения с ртутью, в частности ртутьсодержащими отходами, уже внедряются в Казахстанское законодательство в рамках реализации Базельской Конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением.

Положительные аспекты ратификации Минаматской конвенции Казахстаном

Усилия, направленные на реализацию положений Минаматской Конвенции о ртути, позволят Казахстану в значительной степени улучшить комплексную политику в области безопасного регулирования ртути и снижения воздействия ртути на здоровье людей и окружающую среду. Государственные органы смогут получить достоверную информацию о текущей ситуации с ртутным загрязнением в Республике Казахстан и внедрить соответствующие меры регулирования.

Для промышленных предприятий Конвенция позволит улучшить систему мониторинга и контроля выбросов ртути в атмосферу, получить доступ к наилучшему международному опыту по контролю выбросов ртути и сокращению таких выбросов и, тем самым, снизить воздействие ртути на здоровье работников.

Предприятия по переработке ртутьсодержащих отходов смогут решить проблему по безопасному управлению ртутными отходами и по дальнейшему обращению с металлической ртутью, которая образуется в процессе демеркуризации ртутьсодержащих отходов (в частности, ламп).

В целом, население Казахстана получит достоверную информацию о вредном воздействии ртути и профилактических мерах предотвращения воздействия ртути на здоровье, а также доступ к качественным медицинским услугам для предупреждения и лечения от воздействия ртути и ртутных соединений.

В тоже время ратификация Минаматской Конвенции повлечет экономические издержки со стороны государственных и местных исполнительных органов, государственных учреждений, промышленных предприятий и других. В первую очередь, издержки будут связаны с мероприятиями, направленными на выполнение обязательных мер Минаматской Конвенции. В числе данных мер перед государственными органами встанет вопрос проведения детальной инвентаризации ртути в

Казахстане и ведения кадастра выбросов ртути и кадастра высвобождений ртути.

Для промышленных предприятий экономические издержки будут связаны с организацией площадок временного хранения ртути, не являющейся отходами, в соответствии с экологически обоснованными принципами, а также модернизацией системы производственного мониторинга и контроля (прежде всего, ТЭЦ, предприятий по производству цветных металлов, цементного клинкера, сжиганию отходов) с целью обеспечения контроля выбросов ртути в окружающую среду и возможности контроля высвобождений ртути в воду и почву. Компаниям, осуществляющим производство или импорт люминесцентных ламп и других видов продукции с содержанием ртути, запрещенных Минаматской Конвенцией, также предстоит модернизация, внедрение безртутных альтернатив.⁹

С целью поддержки стран в вопросах реализации установленных положений, Минаматская Конвенция предусматривает оказание финансовой и технической поддержки развивающимся странам и странам с переходной экономикой. На сегодняшний день известно, что приоритетом Глобального Экологического Фонда, оказывающего финансовую поддержку странам для решения экологических проблем, являются проекты, направленные на ртутное загрязнение. Получить данную поддержку могут страны, которые ратифицировали или подписали Конвенцию.

Казахстан является стороной практически всех международных соглашений в области охраны окружающей среды, а также активным сторонником «зеленой» экономики. Учитывая данные факты, а также необходимость международной помощи в части решения существующих проблем ртутного загрязнения, считаем важным скорейшую ратификацию Казахстаном Минаматской Конвенции.

Ратификация Конвенции позволит Казахстану совершенствовать экологическую политику в области минимизации воздействия ртути, принять меры в отношении существующих в Казахстане проблем ртутного загрязнения, укрепить международное сотрудничество по вопросам минимизации воздействия ртути на здоровье людей и окружающую среду.

4. Системы мониторинга ртути: региональные, национальные сети

Актуальность проблемы ртутной опасности как для отдельных городов и регионов, так и в масштабе страны в целом подтверждается широким

⁹ Душкина Ю.Н., Мустафина В.В. Минаматская конвенция о ртути: риски и возможности для Казахстана

распространением ртутных загрязнений не только в промышленности, но и в непромышленной сфере.

Ртуть присутствует в атмосфере либо в виде газообразной элементарной ртути, газообразной окисленной ртути (также известной как реактивная газообразная ртуть), либо связанной с частицами ртути.

Данные, касающиеся вертикального распределения ртути в атмосфере, особенно важны для проверки моделей переноса химических веществ и преобразования ртути, например, окисления газообразной элементарной ртути до газообразной окисленной ртути. Сети мониторинга, представленные ниже, сосредоточены, по крайней мере, на один (или комбинация) типов измерений ртути в атмосфере. Конкретная информация представлена в разделах, описывающих каждую сеть мониторинга.

Региональные и глобальные сети мониторинга, описанные ниже, включают:

Глобальную систему наблюдения за ртутью (GMOS), Европейскую программу мониторинга и оценки (EMEP), Программу национальное атмосферное осаднение (NADP), Азиатско-Тихоокеанскую сеть мониторинга ртути (APMMN), Арктический мониторинг и Программу оценки (AMAP) и Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей (E-PRTR).¹⁰

Региональные сети

1. Глобальная система наблюдения за ртутью

Глобальная система наблюдения за ртутью (GMOS) был создан в 2010 году при финансовой поддержке Европейской комиссии. Он координируется Институтом исследований загрязнения атмосферы Национального исследовательского совета Италии (CNR-ИИА) и включает в себя более 40 партнеров со всего мира. GMOS состоит из > 40 наземных (постоянных станций мониторинга) пунктов мониторинга, расположенных в Северном и Южном полушариях, и специальных океанографических кампаний за рубежом и в океанах, а также способствует проведению тропосферных исследований для оценки глобального распределения ртути и ее соединений. На рисунке 1 представлена локализация GMOS и связанных с ними сайтов. Океанографические кампании направлены на измерение концентрации ртути в надводном атмосферном, глубоководном и верхнем микрослойном слое воды. Было проведено несколько океанографических экспедиций по океанам

¹⁰ UNEP, Global Review of Mercury Monitoring Networks, November, 2016

и региональным морям (рисунок 2). Мониторинг ртути в океанских и морских регионах (на границе раздела воздух-вода) имеет особое значение в связи с трансформацией ртути, происходящей в водной среде. После осаждения ртути в воде в восстановительных условиях она превращается в метилртуть, которая накапливается в пищевой цепочке и приводит к прямому воздействию ртути среди частых потребителей морепродуктов.

Кампании воздушных судов были развернуты для измерения вертикальных профилей концентраций ртути и видообразования в тропосфере (средняя верхняя тропосфера и нижняя стратосфера). Эти вертикальные профили были очень полезны разработчикам моделей для проверки моделей регионального и глобального масштаба. Для обеспечения сопоставимости данных были разработаны Стандартные операционные процедуры (СОП) для мониторинга ртути в окружающем воздухе и осадков путем влажной очистки. СОП были внедрены на всех объектах, связанных с GMOS. Была разработана система обеспечения/контроля качества (QA/QC), доступная в режиме онлайн для всех операторов сайтов по GMOS. Почти все станции GMOS предоставляют необработанные данные почти в реальном времени, которые архивируются в инфраструктуре пространственных данных GMOS (SDI). Были приложены значительные усилия для внедрения централизованной системы под названием Управление качеством ГИО-данных (G-DQM), способной обеспечивать, контролировать и сообщать о качестве наборов данных по ртути, поступающих из сети GMOS, обеспечивая надежные и полезные глобальные данные как для научных, так и для политических кругов.

2. Европейская программа мониторинга и оценки

Европейская программа мониторинга и оценки (ЕМЕП) является научно обоснованной и ориентированной на политику программой, которая была учреждена Конвенцией о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, которая была подписана в 1978 году. Основная цель ЕМЕП заключается в регулярном предоставлении правительствам и вспомогательным органам в рамках Конвенции о квалифицированной научной информации об атмосферных загрязнителях. В рамках сети атмосферная ртуть измеряется с 1990 года.

Деятельность ЕМЕП сосредоточена на трех основных элементах: (1) сбор данных о выбросах, (2) измерения качества воздуха и осадков и (3) моделирование атмосферного переноса и осаждения загрязнений воздуха. Сочетание этих компонентов обеспечивает хорошую основу для оценки и квалификация оценок ЕМЕП.

3. Национальная программа атмосферного осаждения

Национальная программа атмосферного осаждения (NADP) была учреждена в 1977 году сельскохозяйственными предприятиями США. Экспериментальная станция для мониторинга атмосферных осадков и изучения их воздействия на окружающую среду NADP обеспечивает, среди прочего, долгосрочные данные об общих концентрациях ртути и осадках в США и Канаде. Он состоит из нескольких сетей, две из которых сосредоточены на загрязнении ртутью:

Сеть по осаждению ртути (MDN), которая присоединилась к NADP в 1996 году, предоставляет информацию о роли осадков как источника ртути в водных объектах. Сеть по атмосферной ртути (AMNet), которая присоединилась к NADP в 2009 году, измеряет доли атмосферной ртути, которые способствуют сухому и общему осаждению ртути.

В США и Канаде насчитывается более 100 станций MDN и более 20 станций AMNet, большинство из которых можно найти на Северо-востоке США, Аляске, Северо-востоке Канады и Гавайях. Все MDN и Сайты AMNet следуют стандартным рабочим процедурам (SOP) и имеют единые коллекторы и датчики. Автоматизированные сборники мокрого осаждения и датчики осадков измеряют общую концентрацию ртути и мокрое осаждение. Дополнительные измерения включают мониторинг MeHg. MDN и AMNet предоставляют согласованные данные исследователям, политикам и широкой общественности.

4. Азиатско-Тихоокеанская сеть мониторинга ртути

Азиатско-Тихоокеанская сеть мониторинга ртути (APMMN) была создана в 2013 году в качестве партнерства между научными учреждениями и правительствами. Научные эксперты из Национального центрального Тайваньский университет совместно с Индийским технологическим институтом в Хайдарабаде и правительственными чиновниками из восьми стран договорились разработать стандартизированную пилотную сеть для мониторинга влажного осаждения и атмосферных концентраций ртути в регионе. В настоящее время существует десять действующих станций мониторинга (рис. 1). В настоящее время обсуждаются планы расширения сети еще на двадцать-тридцать станций в регионе. Структура, научные принципы, СОП, в том числе для анализа образцов, и приборы, используемые APMMNare, соответствуют разработанным NADP.

5. Арктическая программа мониторинга и оценки

Арктическая программа мониторинга и оценки (АПМО) была создана в 1991 году в качестве одной из шести Рабочие группы Арктического совета. Его цель состоит в мониторинге и оценке проблем изменения климата и загрязнения, включая ртуть, в регионе. Страны-участницы АМАР включают: Канаду, Данию (Гренландия и Фарерские острова), Финляндия, Исландия, Норвегия, Российская Федерация, Швеция и Соединенные Штаты Америки. Программа мониторинга АМАР в значительной степени основана на текущих национальных и международных инициативы по мониторингу. В целях разработки глобальных кадастров выбросов ртути в атмосферу, АМАР сотрудничает с рядом партнеров, в том числе с Норвежским институтом воздушных исследований и Арктическим центром Университета Гронингена. В 2005 году АМАР начала сотрудничество с ООН ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА для разработки глобальных кадастров выбросов ртути. Основные направления деятельности включают следующее: мониторинг воздуха (шесть станций мониторинга), мониторинг уровней ртути в дикой природе Арктики и моделирование переноса ртути на большие расстояния в Арктику из глобальных источников.

6. Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей

Европейский регистр выбросов и переноса загрязнителей (Е-РВПЗ) является Общеевропейским регистром, который предоставляет легкодоступные ключевые экологические данные, включая измерение выбросов ртути в воздух, воду и почву, а также перенос отходов за пределы промышленных объектов в Европейском Союзе Государствами-членами и в Исландии, Лихтенштейне, Норвегии, Сербии и Швейцарии. База данных содержит данные, ежегодно публикуемые более чем 30 000 промышленными предприятиями по всей Европе. Информация в базе данных является общедоступной и проходит проверку Европейским агентством по окружающей среде. Информация сравнивается с (i) данными, представленными в соответствии с Конвенцией о дальнейшее Трансграничное загрязнение воздуха, Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата и ЕС Схема торговли выбросами (для выбросов в атмосферу), (ii) с данными, представленными Евростату и ЕАОС (для данных об отходах и трансграничной перевозке отходов), (iii) с данными, представленными ЕАОС и (iv) в Водные ресурсы Информационная система Europe WISE (для сброса в воду).¹¹

¹¹ UNEP, Global Review of Mercury Monitoring Networks, November, 2016

Все станции мониторинга ртути в атмосферном воздухе показаны на рисунке 1.

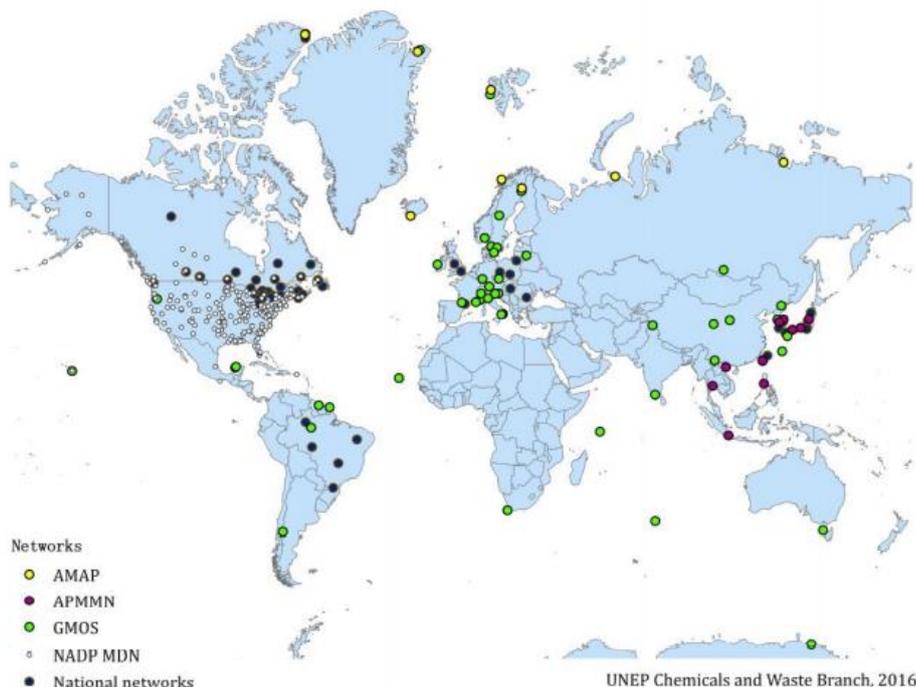


Рисунок 1

В различных регионах мира были созданы скоординированные сети мониторинга для измерения концентраций ртути в окружающем воздухе и мокрого осаднения. В Европе и Северной Америке поддерживаются многочисленные объекты в рамках национальных сетей мониторинга, которые непрерывно осуществляют мониторинг ртути с момента 1970-е, активно участвующих в мониторинг атмосферной ртути.

Национальные сети, показанные ниже, включают:

Канадскую воздушную и Сеть мониторинга осадков (CAPMoN) совместно с Environment Canada управляется Канадой по окружающей среде и изменению климата, Канадской программой по загрязнению Севера, Австралийским национальным загрязнителем Инвентаризация (NPI), японские агентства, включая Национальный институт болезни Минамата (NIMD), Национальный институт экологических исследований (NIES) и Министерство окружающей среды, Корейский национальный институт экологических исследований (NIER) и бразильский, Китайский (Тайвань), Вьетнамский, Британский, венгерский, Национальные проекты Польши, Андорры, Австрии и Румынии, а также инициатива Европейского Союза.

Национальные сети

1. Канадская сеть мониторинга атмосферного воздуха и осадков

Канадская сеть мониторинга атмосферного воздуха и осадков (САРМоN), управляемая агентством Окружающей среды и изменению климата Канады была основана в 1983 году. Она предназначена для мониторинга и изучения атмосферных загрязнителей, включая общую газообразную ртуть и ртуть в осадках (влажное и сухое осаждение). Записи данных мониторинга относятся к 1978 году, в то время как мониторинг ртути был начат в 1996 году. В настоящее время существует 3 станции мониторинга САРМоN (Капмон), измеряющие концентрацию ртути в воздухе. Новые станции планируется развивать на западе. Агентством Окружающей среды и изменение климата Канады управляет дополнительными 7 станциями мониторинга ртутного воздуха за пределами Капмона. Измерения содержания ртути в осадках на 5 участках САРМоN проводятся по контракту с NADP – MDN.

Канадская программа по загрязнению Севера (NCP) непрерывно измеряет атмосферную ртуть на двух удаленных станциях: Alert (Нунавут) с 1995 года и озеро Литл-Фокс (Юкон) с 2007 года. Станции также являются частью Программы мониторинга и оценки Арктики (АМАР). Измерения в отдаленных местах способствуют пониманию переноса ртути на большие расстояния.

2. Австралийский национальный кадастр загрязнителей

Австралийский национальный кадастр загрязнителей (NPI) действует с 1996 года и является частью Министерства окружающей среды и энергетики Австралии. NPI содержит данные по 93 веществам, включая ртуть, которые были определены как важные загрязнители в связи с их возможным воздействием на здоровье человека и окружающая среда. Данные получены из объектов, включая шахты, электростанции и заводы, а также из других источников, таких как домашние хозяйства и транспорт. Ведется мониторинг выбросов ртути в воздух, воду и почву.

3. Японские национальные сети мониторинга

В Японии действуют две национальные сети мониторинга ртути. Они управляются Национальным институтом болезни Минамата (NIMD) и Национальным институтом экологических исследований (NIES)/Министерством окружающей среды (МОЕ). Станции мониторинга представлены на рисунке 1. Кроме того, МЧС ежемесячно собирает данные по атмосферной ртути с 1998 года в сотрудничестве с местными органами

власти. Эти данные основаны на измерениях, полученных с 281 станции мониторинга по всей Японии ежемесячно.

4. Национальный институт экологических исследований в Республике Корея

Министерства окружающей среды с 2009 года непрерывно эксплуатирует 12 станций мониторинга газовой ртути, расположенных по всей стране. Среди 12 станций есть 4 станции, которые отслеживают содержание ртути в осадках, и 1 станция, которая измеряет содержание ртути в атмосфере.

5. Вьетнамский центр экологического мониторинга окружающей среды Вьетнама

Администрация (VEA) в 2014 году установила станцию мониторинга, способную измерять влажное осаждение ртути. Пилотная станция мониторинга расположена в № 556 Нгуен Ван Ку, район Лонг Бьен, Ханой. С октября 2014 года Вьетнамский центр экологического мониторинга (СЕМ) собрал ежемесячные пробы дождевой воды и отправил их в лабораторию Национального центрального Университета на Тайване для анализа. В рамках деятельности СЕМ будет предоставлено еще 3 пробоотборника для установки в городах центральной и южной части Вьетнама. СЕМ также разработала сеть мониторинга ртути в атмосферном воздухе во Вьетнаме. Сеть начала функционировать в 2017 году.

6. Тайваньское управление по охране окружающей среды

Тайваньское управление по охране окружающей среды управляет сетью мониторинга осаждения ртути во влажном состоянии, состоящей из 11 участков отбора проб по всему главному острову Тайвань и отдаленного островка в субтропической северо-западной части Тихого океана. Станции собирают еженедельно пробы дождевой воды для общего анализа ртути с 2009 года. Целью этой сети является создание национальной базы данных об общей концентрации ртути в осадках и связанных с ней потоках влажного осаждения, а также разработка информации о пространственных и сезонных тенденциях в области влажного осаждения ртути и оценка вклада регионального/переноса на большие расстояния.

7. Мониторинг ртути в Бразилии

СЕТЕСВ (Компания Ambiental do Estado de Sao Паулу), агентство по охране окружающей среды штата Сан-Паулу, осуществляет непрерывный мониторинг, используя различные матрицы, включая воду, воздух, почву,

осадочные породы и рыбу. Собранные данные находятся в открытом доступе.

8. Национальная сеть Великобритании по металлам

В Великобритании Национальная сеть по металлам осуществляет мониторинг концентраций металлических элементов в воздухе и показателей осаждения в городских, промышленных и сельских районах. В рамках сети измерение содержания ртути в парах окружающей среды проводится на 2 станциях (Ранкорн-Вестон-Пойнт и Лондон-Вестминстер).

Кроме того, Министерство окружающей среды, продовольствия и по делам сельских районов Великобритании управляет Национальными атмосферными Инвентаризация Выбросов. Кадастр оценивает ежегодные выбросы загрязняющих веществ с 1970 года. Чтобы доставить эти по оценкам, группа инвентаризации собирает и анализирует информацию из широкого спектра источников – от национальной статистики энергетики до данных, собранных с отдельных промышленных предприятий. В рамках Кадастра оценки ртути приводятся с 1984 года.

9. Мониторинг атмосферной ртути в Венгрии

В рамках Венгерской сети мониторинга качества воздуха мониторинг атмосферной ртути в Венгрии проводится с 2010 года. Сеть управляется Венгерской метеорологической службой. Пункт отбора проб расположен рядом с городом Кечкемет.

10. Государственная программа мониторинга окружающей среды Польши

Государственная программа мониторинга окружающей среды Польши была учреждена в июне 1991 года Инспекцией охраны окружающей среды для предоставления надежных данных о состоянии окружающей среды. В рамках программы система измеряет, собирает, обрабатывает и распространяет информацию о состоянии окружающей среды. В рамках этой программы мониторинг атмосферной ртути проводится с 2000 года на 5 станциях мониторинга (рисунок 3).

11. В Андорре Департамент окружающей среды

В Андорре Департамент окружающей среды и устойчивого развития управляет сетью качества воздуха Андорры которые следят за атмосферной ртутью с 2011 года.

13. В Румынии Министерство окружающей среды

В Румынии Министерство окружающей среды (NEPA) и Национальная охрана окружающей среды контролируют атмосферная ртуть с 2000 года в 41 округе страны.¹²

5. Методы отбора проб и анализа концентрации ртути в атмосферном воздухе в Казахстане

На сегодняшний день в Казахстане действует ряд методик, устанавливающих методологию оценки эмиссий ртути в различные среды: В сфере определения выбросов ртути в воздух от деятельности промышленности предприятий действует Методика расчета выбросов вредных веществ в атмосферу для предприятий черной металлургии от 29 ноября 2010 года. Мониторинг атмосферной ртути проводится РГП «Казгидромет» только в одном городе Казахстана - Темиртау, отбор проб производится ручным методом. Результаты проведенного мониторинга отображаются на сайте в Ежемесячном информационном бюллетене о состоянии окружающей среды.¹³

Нормативная база Республики Казахстан в области мониторинга ртути в окружающей среде слабо развита и не позволяет обеспечить мониторинг и контроль содержания ртути и соответственно, влияния их на здоровье людей и окружающую среду.

Регулярный повсеместный мониторинг почвы, воды, воздуха, биологических тканей человека на определение содержания ртути в Казахстане не проводится. Существуют несколько программ по мониторингу ртути на участках исторического загрязнения, а также исследования воды, почвы, воздуха и тканей человека, проводимые в рамках проектов, в том числе международных.¹⁴

Например: Впервые в период с декабря 2014 по июнь 2018 года для реализации компонента воздуха проекта UNEP-GEF «Разработка плана глобального мониторинга воздействия на человека концентрации ртути в окружающей среде», финансируемый за счет гранта Глобального экологического фонда (ГЭФ) ЮНЕП и при совместном финансировании Европейского бюро ВОЗ, CNR-ИА и ЮНЕП был проведен анализ текущей

¹² UNEP, Global Review of Mercury Monitoring Networks, November, 2016

¹³ Ежемесячный информационный бюллетень о состоянии окружающей среды // kazhydromet URL: <https://www.kazhydromet.kz/>

¹⁴ Обзор текущей ситуации по ртутному загрязнению в республике Казахстан, «Центр «Содействие устойчивому развитию»

ситуации содержания ртути в атмосферном воздухе мира, включая Казахстан.

Глобальная цель проекта заключалась в укреплении потенциала для глобального мониторинга воздействия ртути на человека и ее концентрации в окружающей среде. Проект был направлен, в частности, на:

- согласование подходов к мониторингу ртути
- укрепление потенциала в области анализа ртути в организмах людей и в окружающей среде.

Проект состоял из трех компонентов:

- Компонент 1: Обзор существующей информации о воздействии ртути на человека и концентрациях ртути в окружающей среде;
- Компонент 2: Разработка плана мониторинга присутствия ртути в окружающем воздухе;
- Компонент 3: Разработка плана мониторинга воздействия ртути на человека.

Выполнение этих компонентов поддерживалось ЮНЕП в тесном сотрудничестве с ВОЗ

Результаты проекта:

1. Создана и готова к использованию комплексная сеть и станции для отбора проб ртути в атмосфере
2. Результаты годового пилотного испытания атмосферной сети на содержание ртути в окружающем воздухе, представленные в сводном отчете
3. Проект предложения по плану мониторинга содержания ртути в атмосферном воздухе включает активные и пассивные методы отбора проб, а также краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные действия.

Уровень загрязнения ртутью в Казахстане оценивался в 2015-2016 годах в рамках инвентаризации поступлений ртути окружающую среду. Инвентаризация проводилась по Руководству для уровня 1 инвентаризации «Методологии определения и количественной оценки поступлений ртути в окружающую среду», подготовленном UNEP (версия 1.2, апрель 2013 года). В результате инвентаризации выявлено, что поступление ртути в окружающую среду в 2014 году в Казахстане насчитывает 16 категорий. Общее поступление ртути в окружающую среду (выход) в 2014 году составило 577 000 кг³. Сводная информация по результатам инвентаризации ртути за 2014 год представлена на рисунке 2.

Сводная информация по результатам инвентаризации ртути за 2014 год

Категория источника	Расчетные поступления ртути, стандартные оценки, кг Hg/год							Процент от общего объема выбросов
	Воздух	Вода	Земля	Побочные продукты и примеси	Бытовые отходы	Сектор специальной обработки / утилизации отходов	Общий объем поступления ртути	
Сжигание угля и прочие способы его использования	9 313,4	0,0	0,0	0,0	0,0	941,9	10 255	2%
Сжигание прочего природного топлива и биомассы	935,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	936	0%
Добыча нефти и газа	331,8	472,3	0,0	638,4	0,0	752,3	2 195	0%
Производство первичного металла (за исключением производства золота с помощью процесса амальгамирования)	42 414,4	11 349,4	205 403,9	146 869,7	1 467,6	151 092,6	558 598	97%
Производство других материалов	599,9	0,0	0,0	200,0	0,0	0,0	800	0%
Использование и утилизация другой продукции	744,3	440,9	921,6	0,0	1 072,6	215,3	3 395	1%
Производство восстановленных металлов	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0%
Сжигание отходов и открытое сжигание отходов	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	3	0%
Размещение отходов	151,2	1,5	0,0	-	-	-	153	0%
Несанкционированный сброс бытовых отходов	?	?	?	?	?	?	0	0%
Система сбора и отведения/обработка сточных вод	0,0	3 036,5	0,0	0,0	337,4	0,0	337	0%
Крематории и кладбища	0,0	0,0	327,2	0,0	0,0	0,0	327	0%
ИТОГО	54 490	12 260	206 650	147 710	2 880	153 000	577 000	100%

Рисунок 2.

Анализ поступления ртути по средам показывает, что на почву приходится 35,8 %, на воду - 2,1 %, на атмосферный воздух – 9,4 %. Оставшиеся 52,7 % приходятся на отходы производств (26,5 %), побочные продукты и примеси (25,6%) и ТБО (0,5%).

Также в рамках данного проекта были разработаны методики пассивного и активного отбора проб.

Актуальность проблемы ртутного загрязнения для Казахстана

На территории Республики Казахстан имеются очаги исторического загрязнения ртутью, связанные с деятельностью химических производств: территория Павлодарского химического завода, испарительные пруды озера Балкылдак, а также территория, прилегающая к реке Нура в районе г.Темиртау.

К существующим очагам ртутного загрязнения ежегодно добавляются новые эмиссии ртути, связанные с непреднамеренными выбросами ртути. В частности, для Казахстана характерны эмиссии ртути вследствие сжигания угля и отходов, неправильного обращения с ртутьсодержащими отходами (энергосберегающими лампами, термометрами, батарейками и прочей продукцией, содержащей ртуть), а также глобального переноса ртути в окружающей среде.

По данным Комитета по статистике за последние 5 лет выбросы промышленных предприятий в атмосферный воздух содержали 1300 кг ртути и ее соединений (в пересчете на ртуть). В настоящее время на территории Казахстана преднамеренная добыча ртути не ведется. Технология амальгамации при добыче золота в Казахстане по данным Министерства индустрии и инфраструктурного развития также не применяется. Однако ртуть является попутным компонентом месторождений полиметаллических руд, таких как Жайрем, Ушкатын 1, Ушкатын 3, Абыз, Карагайлы, Бестобе, уч. Баритовая горка в Карагандинской области, Греховское, Артемьевское в Восточно-Казахстанской области. Некоторые месторождения получают из попутной ртути товарный продукт различных видов в зависимости от содержания чистой ртути. По данным Комитета по статистике Республики Казахстан в 2016 году в воздушный бассейн Республики Казахстан от предприятий, имеющих стационарные источники выбросов загрязняющих веществ, поступило 462 килограмма ртути, что в 2,5 раза больше чем в 2015 году. За период с 2012 по 2016 года предприятиями было выброшено в атмосферный воздух 1,4 тонны ртути. Среднее значение выбросов ртути от промышленных предприятий за последние десять лет составило 290 килограмм в год. При этом следует отметить, что не все предприятия, которые имеют эмиссии ртути в окружающую среду, рассчитывают нормативы по выбросам, ведут мониторинг и отчитываются в государственные органы.¹⁵

С целью осуществления контроля за экологическим состоянием природной среды на территории Павлодарской области, подверженной

¹⁵ Обзор текущей ситуации по ртутному загрязнению в республике Казахстан, «Центр «Содействие устойчивому развитию»

ртутному загрязнению, была создана сеть режимных скважин и точек наблюдений за изменением содержания ртути в подземных и поверхностных водах, в воздушной среде и почвах. Данная работа проводится Управлением недропользования, окружающей среды и водных ресурсов Павлодарской области. Результаты измерения концентрации паров ртути в точках замера атмосферного воздуха показали превышение ПДК в 14 из 17 проб, при этом было зафиксировано максимальное превышение в 186,6 раз (концентрация ртути – 0,056 мг/дм³, при ПДК ртути в атмосферном воздухе населенных мест – 0,0003 мг/дм³). Среднее содержание паров ртути за 2017 год в воздухе на разных участках, включающих территорию полигона захоронения ртутьсодержащих отходов, а также территорию вокруг озера Балкылдак, составила 0,0035 мг/м³, что примерно в 12 раз превышает значение предельно допустимой концентрации.

Дать достоверную количественную оценку всем существующим эмиссиям ртути в Казахстане на данный момент не представляется возможным, так как для этого необходим постоянный и повсеместный мониторинг и контроль над выбросами и сбросами ртути, а также обращением с ртутьсодержащими отходами. На сегодняшний день в рамках совместного проекта Правительства РК/ПРООН/ГЭФ «Обновление Национального Плана выполнения, интеграция управления стойкими органическими загрязнителями в процесс национального планирования и рационального управления медицинскими отходами в Казахстане» проводится первоначальная оценка поступлений ртути в окружающую среду в Казахстане.

Заключение

На основе вышеизложенной информации, Саморегулируемая организация «Ассоциация практикующих экологов» предлагает следующие рекомендации:

1. Ратификация Минаматской Конвенции ООН по использованию ртути.
2. Разработка национального плана Республики Казахстан по прекращению использования ртути и минимизации воздействия исторического загрязнения ртутью по примеру Европейского Союза.
3. Внедрение обязательного мониторинга эмиссий ртути из существующих источников на промышленных предприятиях, в том числе, усиление контроля над достоверностью информации, предоставляемой предприятиями в отчетности.

4. Внедрение обязательного периодического мониторинга ртути в атмосферном воздухе населенных пунктов.

5. Ужесточение контроля со стороны государственных органов за исполнением требований законодательства в части ртути в Казахстане. В данном направлении приоритетным является повышение потенциала государственных инспекторов, осуществляющих контроль над исполнением законодательства в области охраны окружающей среды, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, а также промышленной безопасности.

6. Совершенствование методик по оценке эмиссий ртути и повышение лабораторного потенциала в данной сфере. Для совершенствования методологической базы необходима разработка методик с учетом опыта развитых стран по определению ртути в энергетической, горнодобывающей, химической, металлургической и других отраслях промышленности. Также необходима материальная поддержка государства по приобретению оборудования для мониторинга ртути в окружающей среде, а также расширение базы аккредитованных лабораторий, осуществляющих мониторинг ртути в окружающей среде.

7. Повышать уровень информирования, осведомленности и просвещения общественности о ртутном загрязнении в Казахстане и необходимых мерах безопасности. Повышение уровня информированности населения может быть осуществлено через привлечение неправительственных организаций, а также производителей, поставщиков, импортеров. Необходима широкая просветительская работа во всех возрастных категориях граждан по проблеме ртутной опасности. Информационные материалы следует распространять в партнерстве со средствами массовой информации, обладающими навыками экологической журналистики.

7. Поддержка инициатив неправительственных организаций по мониторингу источников ртутного загрязнения, информационно-просветительской работы, участию в политике, направленной на присоединение Казахстана к Минаматской конвенции и ее осуществлению.

8. Усиление международного и регионального партнерства в области мер по решению проблем, связанных с ртутью, обмена информацией. В данном направлении рекомендуется использовать инструменты технической поддержки международных организаций. Для ускорения процесса ратификации Минаматской Конвенции в странах СНГ, обсуждения

существующих проблем и необходимых шагов по приближению законодательства к положениям Конвенции положительный эффект имела бы организация семинара с участием НПО, международных экспертов, членов Секретариата Минаматской Конвенции и представителей различных целевых групп стран СНГ.

Поэтому ожидается, что реализация описанных мер позволит сформировать эффективную политику управления ртутью в Казахстане, что внесет значительный вклад в снижение ртутного загрязнения и его негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Список использованных источников

1. «Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан Об утверждении Гигиенических нормативов к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах, на территориях промышленных организаций» от 2.08.2022 № 70
2. И.М.Трахтенберг, М.Н.Коршун, К.П.Козлов Ртуть как глобальный химический загрязнитель
3. Ebany J. Martinez-Finley, Michael Aschner Recent Advances in Mercury Research // Current environmental health reports. - 2014. - №1. - С. 163.
4. Г.Т. Фруммин, Экологическая токсикология, курс лекций
5. "АМАР/UNEP. Technical Background Report for the Global Mercury Assessment" // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2013
6. "Регламент (ЕС) Европейского парламента и совета по ртути и отмене Регламента (ЕС) № 1102/2008" от 17 мая 2017 года № 2017/852 // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2017
7. Душкина Ю.Н., Мустафина В.В. Минаматская конвенция о ртути: риски и возможности для Казахстана
8. UNEP, Global Review of Mercury Monitoring Networks, November, 2016
9. Ежемесячный информационный бюллетень о состоянии окружающей среды // kazhydromet URL: <https://www.kazhydromet.kz/>
10. Обзор текущей ситуации по ртутному загрязнению в республике Казахстан, «Центр «Содействие устойчивому развитию»
11. <https://stat.gov.kz/>
12. Приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан «Об утверждении Правил ведения регистра выбросов и переноса загрязнителей» от 31 августа 2021 года № 346.
13. UNEP-GEF Project «Development of a Plan for Global Monitoring of Human Exposure to and Environmental Concentrations of Mercury» Air monitoring component