

Александр ДМИТРИЕВ
(Научно-практический Центр
экстренной медицинской помощи)
Журнал «Военные знания» № 11/2007

Ртутные загрязнения

Блестящие, серебристые гуттаперчевые шарики, знакомые многим из нас с детства по следам случайно разбившегося дома градусника, безобидны лишь на первый взгляд. Мало кто знает, какую серьёзную угрозу для здоровья человека они представляют. И это незнание нередко приводит к острым отравлениям. Если не сразу, то потом (даже через много лет) это может "аукнуться" хроническими заболеваниями центральной и периферической нервной системы, лёгких, кожи, почек, кроветворной и других систем и органов.

Однако всё по порядку. Что мы знаем о ртути? Откуда она берётся и для чего используется?

Природные запасы металла имеются во многих странах в виде ртутьсодержащей породы. Мировое производство первичной ртути в 1995 году оценивалось в 3,5 тыс. т, в 2000-м более чем в 1,6 тыс. тонн.

В бывшем СССР было несколько центров по добыче и производству ртути, хотя потребности российской промышленности в металлической ртути удовлетворялись, главным образом, за счёт поставок её из Украины и Киргизии. Всего за годы советской власти, по приблизительным подсчётам, было выплавлено до 75 тыс. т ртути, из которых только около 6 тыс. (35%) на российских предприятиях.

В настоящее время в различных регионах России частично разрабатывается 24 сравнительно крупных по запасам руды месторождения ртути, каждое из которых хранит от 2 до 15 тыс. т металла. В последние годы добыча и потребление её в России, как и во всём мире, постепенно снижаются, но всё же остаются достаточно высокими: в 1989 году около 870 т, в 1995-м около 400 т, в 1998-м около 300 т, в 2001 году около 180 т. Для сравнения: потребление ртути в США в 1990 году составило 720 т, в 1997-м 347 тонн.

Для чего стране надо так много ртути и как она используется?

Уникальные физические и химические свойства определяют её широкое применение в разных отраслях, наиболее важными из которых являются химическая, коксохимическая, приборостроительная, электротехническая и полупроводниковая промышленность. Без неё не обходится технология производства хлора и каустической соды, винилхлорида, ртутных и ртутьсодержащих гальванических элементов, контрольно-измерительных приборов, термометров различного назначения, люминесцентных ламп, некоторых видов медицинской аппаратуры и приборов.

В естественных природных условиях и в искусственной социальной среде она характеризуется высокой миграционной подвижностью, возможностью накопления и концентрирования в среде обитания, а также широким спектром негативных воздействий на любые живые организмы.

Ртуть и её химические соединения являются глобальными загрязняющими и при этом чрезвычайно опасными для здоровья человека веществами (относятся к 1-му классу гигиенической опасности), в связи с чем подлежат обязательному производственному контролю и экологическому мониторингу.

Только в результате её применения в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, при золотодобыче масштабы загрязнения окружающей среды составляют десятки тысяч тонн. Количество ртути, уже поступившей за много лет в среду обитания при сжигании ископаемого топлива, переработки руд различных металлов и другого минерального сырья, также весьма существенно и не поддаётся точному учёту и прогнозированию.

По токсикологическим свойствам она весьма агрессивна и обуславливает серьёзные нарушения ферментативных систем организма, всех видов обмена веществ, прежде всего белкового. Приём внутрь 1 г ртути и её солей смертелен, патологические нарушения проявляются уже при поступлении внутрь 0,4 мг "чистой" ртути.

Её токсическое действие отличается большим разнообразием клинических проявлений в зависимости от того, в каком виде она поступает в организм (пары металлической ртути, неорганические или органические соединения), а также от путей поступления и дозы.

Как в производственных, так и бытовых условиях основное поражающее действие этого яда на человека наступает при вдыхании его паров, в меньшей степени при употреблении загрязнённых его соединениями пищевых продуктов и питьевой воды. В обыденной жизни возможны и другие пути воздействия. Например, через кожу при купании в загрязнённом водоёме или контакте с загрязнёнными ртутью предметами обстановки, белья и одежды, детскими игрушками и т.п.

В организме задерживается примерно 80% вдыхаемых паров ртути, которые накапливаются и поражают клетки центральной нервной, выделительной и многих других систем и органов. У получивших отравление органическими соединениями ртути беременных женщин нередко рождаются дети с тяжёлыми проявлениями церебрального паралича и врождёнными уродствами.

При длительном воздействии низких концентраций её паров в воздухе, что особенно типично для условий городов и многих промышленных производств (профессиональная вредность), может быть хроническое отравление с отсроченным поражением нервной системы, проявляемым в виде так называемого меркуриализма. Его признаками являются: снижение работоспособности, быстрая утомляемость, повышенная возбудимость. Постепенно указанные явления могут усиливаться, происходит нарушение памяти, появляются беспокойство и неуверенность в себе, раздражительность и головные боли. Такие жалобы имеются у значительного числа людей разного возраста. И хотя причины этих симптомов могут быть разными, "ртутная" этиология, по мнению специалистов, занимает не последнее место.

Из других симптомокомплексов отравления ртутью и её соединениями следует отметить, наряду с общетоксическим поражением, воздействие на половые железы, на эмбрионы в утробе матери, тератогенное (вызывает пороки развития и уродства), мутагенное (обуславливает возникновение наследственных изменений) и, возможно, канцерогенное (злокачественные образования) свойства. Есть основания предполагать неблагоприятное влияние ртутной интоксикации на иммунную систему.

Следует признать, что медицинская сторона проблемы изучена недостаточно, врачи плохо ориентированы в ней. Причина многих хронических заболеваний с так называемой "неясной этиологией" часто приписывается различным как известным, так и гипотетическим вирусам. Однако при глубоком целенаправленном изучении (жаль, что оно не всегда проводится) нередко выявляются или предполагаются факты хронической ртутной интоксикации в прошлом (производственный или бытовой контакт), что при соответствующих лабораторных исследованиях прямо или косвенно подтверждает её негативную роль в развитии той или иной патологии. Повышенное внимание мировой общественности к проблемам ртутного загрязнения окружающей среды в последние десятилетия вызвано рядом опасных экологических и медицинских инцидентов в разных регионах мира. Так, в 50-х годах прошлого столетия в Японии произошло массовое отравление местного населения при употреблении в пищу рыбы и других морепродуктов, выловленных в заливе, куда поступали сточные воды фабрики, применявшей металлическую ртуть в качестве катализатора при производстве винилхлорида.

Использование ртутьсодержащих пестицидов для протравливания семенного материала и других целей может приводить к опасному загрязнению продовольственного сырья, сельскохозяйственных земель, водоёмов, к отравлению людей. Так, в Ираке в 1959-1960 годах и в 1971-1972 годах в результате употребления в пищу семенного зерна,

протравленного метилртутными фунгицидами, тяжёлое отравление получили 6 тыс. 900 человек, 459 из них погибли. Широкую международную огласку получило крупномасштабное ртутное загрязнение золотодобывающих регионов Северной и Южной Америки, Азии и Африки, обусловленное многолетним использованием её для амальгамационного обогащения золотосодержащего сырья.

Описания подобных случаев массового отравления этим ядом в России в доступной литературе нет, однако это не означает, что их не было.

На сегодняшний день в стране отсутствует общегосударственная стратегия по снижению ртутного загрязнения объектов окружающей среды, глубокий и планомерный научный подход в изучении проблемы и её бюджетное финансирование.

В то же время существование на территории России большого количества природных источников, а также активно действующих уже многие десятилетия техногенных источников эмиссии (поступления) ртути во внешнюю среду обуславливает наличие обширных территорий с повышенным фоном и зон с опасным и чрезвычайно опасным уровнем загрязнения. И многие из этих мест расположены в достаточно населённых и хозяйственно освоенных районах.

Каковы же источники и пути попадания её в среду обитания?

Уже упоминались природные источники. Добавим сюда промышленные предприятия, на которых ртуть и её соединения используются в технологических процессах (хлорно-щелочное производство, производство винилхлорида, золотодобыча и др.) или как составная часть различных изделий (термометров, люминесцентных ламп освещения, гальванических элементов, различных приборов).

Есть и промышленные предприятия, которые осуществляют переработку сырья, материалов и продуктов, в которых она присутствует в примеси (сжигание каменного угля, газа, сланцев, биотоплива, производство кокса, переработка и использование нефтепродуктов бензина, мазута, дизтоплива, переработка сырья, руд и концентратов при производстве цветных и других металлов, производство цемента, извести и др.).

В этом же ряду переработка и размещение на полигонах (свалках), термическая переработка промышленных и бытовых отходов с примесью ртути (отходы гальванического производства, металлургические шлаки, бытовой мусор, осадки городских сточных вод и пр.); отходы ртутьсодержащих изделий (выходящие из строя термометры и лампы, ртутьсодержащие гальванические элементы и др.).

Стоит ещё упомянуть целенаправленное применение в различных отраслях хозяйства ртутьсодержащих материалов (пестициды и биоциды, амальгамные пломбы и краски и пр.), использование её в быту. Несмотря на запрещение в России применения ртути для добычи золота (способ амальгамации), на некоторых отдалённых, малодоступных для экологического контроля территориях страны он нелегально применяется. Выбросы ртути в атмосферу при этом в пределах 1,56,5 т металла в год, а за всю историю золотодобычи в России было использовано более 6 тыс. т ртути, подавляющая часть которой поступила в отходы и среду обитания.

Потребление её для изготовления зубных амальгамных пломб в России до недавнего времени составляло 5-6 т, в последние годы сократилось до 0,8 т.

Использование ртутьсодержащих пестицидов в России запрещено, однако случаи их несанкционированного применения и торговли старыми запасами не единичны. Практикуется также захоронение ртутьсодержащих пестицидов (с их транспортировкой на тысячи километров) на полигонах. По данным инвентаризации, на территории Российской Федерации в условиях, не отвечающих природоохранным и санитарно-гигиеническим требованиям, их хранится более 500 тонн.

Недостаточно оценено поступление её от техногенных источников в канализационные системы городов и, соответственно, в водные системы. Расчёты показывают, что в осадках сточных вод, образующихся на очистных сооружениях в городах, концентрируется до 1015 т ртути. Понятно, что значительное её количество сбрасывается в водоёмы, в том числе хозяйственно-питьевого назначения.

В целом по стране в эксплуатации (в различных промышленных установках, в приборах и изделиях и т. д.) одновременно находятся тысячи тонн. Например, на заводах по производству хлора и каустика около 800 тонн. Значительное её количество (в том числе в составе приборов) имеется на складах различных предприятий и организаций, а также у населения (только в термометрах не менее 230 т).

7 декабря 2006 года на заседании Межведомственной комиссии Совета по экологической безопасности Совбеза РФ был рассмотрен вопрос "О проблемах ртутного загрязнения окружающей среды и мерах по их решению". При дальнейшем изложении будем ссылаться и использовать фактические материалы этого важного форума.

Масштабы и интенсивность загрязнения территорий страны велики. Вот лишь некоторые, наиболее значимые из заводов и предприятий, использующие "ртутные технологии" и наносящие непоправимый ущерб экологии со всеми вытекающими отсюда последствиями: ОАО "Усольехимпром" (г. Усолье-Сибирское Иркутской области); заводы и производства в гг. Новомосковске, Волгограде, Новосибирске, Челябинске, Белгороде, Смоленске, Саранске, Чебоксары, Норильске, Владикавказе, Дзержинске Нижегородской области, Муроме Владимирской области, Болохове Тульской области, в пос. Голынки Руднянского района Смоленской области, пос. Красный Бор Ленинградской области и др.

Например, только по приблизительным результатам проведённых специальных исследований выброс паров ртути в атмосферу в г. Усолье-Сибирское (1992 г.) оценивался в 1,5 т в год, т. е. при таких объёмах за 29-летний период деятельности предприятия общая эмиссия ртути только в атмосферу составила более 43 тонн. В середине 1990-х каждый месяц ОАО "Усольехимпром" сбрасывало со стоками 2,5 т, что за всё время его функционирования составляет 870 тонн. Есть все основания полагать, что её ежегодные безвозвратные потери на данном заводе были более значительными и составляют, с учётом аккумулированной ртути в почвогрунтах промплощадки, в отвалах и шламона-копителях, не менее 3,2 тыс. тонн. Содержание ртути в воздухе на некоторых участках промплощадки "Усольехимпром", по данным прошлого года, в сотни раз превышает предельно допустимую концентрацию.

В больших объёмах она прослеживается в донных отложениях реки Ангары и Братского водохранилища. У многих работников ОАО "Усольехимпром" были установлены клинические проявления хронической ртутной интоксикации.

Исследования тканей рыб, птиц, грибов, сельскохозяйственной продукции, выращиваемой в этих районах, показали, что уровни этого яда в них в десятки раз превышают ПДК.

У большинства жителей посёлков, расположенных на берегу Братского водохранилища (в рационе питания достаточно велика доля местной рыбы), наблюдалось накопление ртути в организме. Содержание металла в волосах детей превышало региональный фон в 8,7 раз; её высокие уровни отмечались в моче жителей. У многих были выявлены признаки (галлюцинации, снижение остроты слуха и зрения и др.). Похожие ситуации существуют и около других аналогичных предприятий.

В Москве существенная часть территории (почти 20%) характеризуется очень высокими её концентрациями, многократно превышающими фоновые уровни. Установленные зоны техногенного загрязнения в значительной мере являются

остаточными, поскольку почва, аккумулируя загрязняющие вещества, отражает многолетний эффект воздействия различных источников загрязнения. Почва выступает также как источник вторичного загрязнения воздуха, грунтовых и поверхностных вод. Пыль, обогащенная ртутью, поступает в жилые и общественные здания, чему не в силах препятствовать даже современные стеклопакеты и кондиционеры,

А сколько опасных отходов оказывается на свалках, в том числе несанкционированных! Количество такой "бесхозной" ртути, иногда вновь возвращаемой в производство, в настоящее время не поддается точному учёту, практически не контролируется. Судя по имеющейся информации, оно достаточно велико. Так, по данным Научно-производственного предприятия "Экотром" в различных учреждениях столицы ежегодно в совокупности собирается в среднем от 2,5 до 8 т металлической ртути.

В настоящее время в России функционируют несколько десятков предприятий по утилизации использованных ртутных (главным образом люминесцентных) ламп. Однако многие из них из-за использования устаревших технологий работают недостаточно эффективно, нередко лишь имитируют процесс обезвреживания данного вида отходов потребления. Получаемый при переработке ламп полупродукт не подвергается дальнейшему обезвреживанию, а вывозится на свалки.

Наиболее полно система переработки вошедших из строя люминесцентных ламп и других изделий функционирует в Москве, где работает специальное предприятие по утилизации таких видов отходов НПП "Экотром". Оно ежегодно перерабатывает не менее 8 млн люминесцентных ламп (в год их в Москве выходит из строя более 10 млн) и использует современную вибропневматическую технологию переработки. Получаемый в результате утилизации ламп концентрат отправляется в ЗАО "НПП "Кубаньцветмет" для получения товарной ртути.

НПП "Экотром", кроме того, осуществляет работы по демеркуризации загрязнённых ртутью помещений в различных регионах страны с применением разработанного специального демеркуризационного комплекта. Огромную работу по демеркуризации проводят и спасательные подразделения МЧС.

Проблема загрязнения жилых, общественных и других зданий актуальна для любого промышленного города. Выборочные исследования в Москве, выполненные ещё во второй половине 1990-х годов, показали, что в 15% обследованных школ и детских садов наблюдалось интенсивное загрязнение ртутью. Более детальные исследования в Санкт-Петербурге обнаружили такое загрязнение в 50% школ и 30% детских дошкольных учреждений города.

События последних лет, связанные с многочисленными случаями разлива ртути в Москве и многих других городах страны, её незаконного хранения (дома, в подвалах школ и других зданий, в тайниках и т. д.), оборота и даже использования в преступных целях, косвенно указывают на вероятность загрязнения ею и других общественных зданий (вокзалы, торговые павильоны, рынки, банки, школы, выставочные павильоны, стадионы, музеи, станции метро, бани, рестораны и т. д.), а также жилых домов.

Остаточное загрязнение может существовать во многих старых строениях (некоторые из которых в своё время были переоборудованы под офисы, банки, торговые учреждения и т. п.), в больницах, поликлиниках, научных учреждениях, организациях по ремонту бытовой техники и т. п. В большинстве случаев вторичными источниками загрязнения помещений являются заражённые ей поверхности, различные приборы, мебель, а также микроскопические капельки металла в пустотах строительных конструкций, межэтажных перекрытиях и т.д.

Всё это определяет необходимость проведения специальных работ по установлению загрязнённых помещений с целью последующего их обезвреживания. В настоящее

время в России практически отсутствуют соответствующий контроль и учёт использования ртути и её соединений, приборов и изделий, в которых она является неотъемлемой технологической частью, система организованного и, главное, обязательного сбора и утилизации ртутьсодержащих отходов и вышедших из строя приборов и изделий с ртутным наполнением.

Разъяснительная работа о её эколого-гигиенической опасности проводится крайне неудовлетворительно.

Всё это привело к тому, что в стране сложился и активно функционирует своеобразный стихийный и практически бесконтрольный внутренний рынок ртути и её соединений.

В практике работы сотрудников НПП "Экотром" в последние годы было немало случаев, когда вещество использовалось с целью умышленного нанесения вреда здоровью людей (устранение конкурентов и т.п.), совершения терактов (ртуть целенаправленно разливали в школах, подъездах, на избирательных участках, в офисах коммерческих организаций и т. д.). Её неоднократно находили в различных пищевых продуктах, сигаретах и даже микрофонах телефонных трубок.

Только из средств массовой информации последних 3 лет известно о более чем 40 подобного рода "ртутных" вредительствах в разных городах страны (а сколько таких "эпизодов" осталось "за кадром"?). Из официальных источников известно, что в Москве в 2006 году было 574 случая (в 2005 г. 729) обнаружения ртутьсодержащих отходов. Силами поисково-спасательных отрядов собрано 56 кг (в 2005 г. 36,5 кг). Во всех случаях была проведена демеркуризация мест сбора отходов.

На ликвидацию последствий преднамеренного или случайного ртутного загрязнения затрачиваются значительные материальные средства, пострадавшие от загрязнения организации несут экономические потери, а здоровью людей наносится непоправимый вред.

Нужна комплексная государственная программа по использованию ртути, оздоровления загрязнённых территорий, защиты населения и окружающей среды от вредного воздействия ртути и её соединений. Упомянутое выше заседание комиссии Совета безопасности РФ определило первоочередные и перспективные направления действий. Предложенный план действий, в частности, предусматривает:

1. Составление полного информационно-аналитического обзора на основе имеющихся данных по оценке использования ртути, ртутного загрязнения окружающей среды, его влияния на здоровье населения и экосистем.

2. Разработку необходимых и пересмотр действующих нормативных правовых документов, определяющих обращение, учёт и практическое использование ртути, её соединений, приборов и изделий, переработку отходов производства и потребления.

3. Подготовку предложений о создании российского Центра по переработке и обезвреживанию ртутьсодержащих материалов и отходов с учётом существующих мощностей специализированного завода ЗАО "НПП "Кубаньцветмет".

4. Проведение полной инвентаризации техногенных и природных источников её эмиссии в окружающую среду.

5. Создание единой и обязательной для всех пользователей системы учёта, сбора, транспортировки и переработки вышедших из строя приборов и изделий.

6. Введение жёсткого регламентирования (запрета) на захоронение отходов на полигонах и свалках.

7. Проведение обследования крупных общественных и коммерческих городских зданий и помещений, включая транспортные инфраструктуры, торговые, культурно-досуговые центры, образовательные учреждения и др.; их демеркуризация.

8. Разработку высокочувствительных методик определения ртути и её производных (метилртути) в объектах окружающей среды, продуктах питания и биожидкостях человека. Обеспечение лабораторий государственного контроля современным аналитическим оборудованием, реактивами и приборами. Создание высокочувствительных автоматических анализаторов.

9. Совершенствование системы государственного санитарно-гигиенического и экологического контроля, включающего оценку её воздействия и соединений на здоровье населения.

10. Разработку региональных и муниципальных программ профилактических мероприятий, направленных на предупреждение и снижение вероятности случайного и преднамеренного загрязнения окружающей среды ртутью и её соединениями.

11. Создание и внедрение системы непрерывного автоматизированного мониторинга в крупных городах в местах массового скопления людей (объекты транспортной инфраструктуры, торговли, досуга, учреждения образования, медицины и др.) для предотвращения террористических актов.

12. Развитие фундаментальных исследований по этой проблематике с использованием потенциала ведущих научных учреждений России в данной области.

13. Организацию и осуществление информационно-просветительской деятельности среди практических работников и широких слоев населения, обучение представителей различных учреждений и организаций, муниципальных структур, подготовку и распространение научно-популярной литературы, справочников и листовок.