

Н.Л. Якимова, Л.М. Соседова

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ РТУТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В ЦЕХАХ ОАО «УСОЛЬЕХИМПРОМ» И «САЯНСКХИМПЛАСТ»**Ангарский филиал УРАМН ВСНЦ экологии человека СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека, Ангарск**

Представлены результаты средних максимально-разовых концентраций паров металлической ртути в динамике с 1990 по 2007 гг. на ОАО «Усольехимпром» и ОАО «Саянскхимпласт». В отдельные годы на ОАО «Усольехимпром» отмечена значительная вариабельность концентраций от 0,07 до 0,17 мг/м³, что выше предельно допустимых концентраций в 7–17 раз. В период проведения демонтажных работ максимальные концентрации достигали 8–20 предельно допустимых концентраций. Анализ содержания паров металлической ртути на ОАО «Саянскхимпласт» также показал высокие среднегодовые уровни данного металла, превышающие предельно допустимые концентрации в 10 раз. Установлена высокая выявляемость хронической ртутной интоксикации среди контактирующих с ртутью работающих.

Ключевые слова: загрязненность воздуха, хроническая ртутная интоксикация

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF MERCURY CONTAMINATION OF PRODUCTION ENVIRONMENT IN THE SHOPS OF JOINT-STOCK «USSOLYECHIMPROM» AND «SAYANSKCHIMPLAST»

N.L. Yakimova, L.M. Sosedova

Institute of Occupational Health Medicine and Human Ecology – Branch of Establishment of the Russian Academy of Medical Sciences, East-Siberian Scientific Center of Human Ecology, Siberian Division of Russian Academy of Medical Sciences, Angarsk

The study results of the average maximal-single concentrations of the metallic mercury vapours in dynamics from 1990 to 2007 at the Joint-Stock (JS) «Ussolyechimprom» and JS «Sayanskchimplast» are represented in this paper. At the JS «Ussolyechimprom» in some years the significant variability in the concentrations from 0,07 to 0,17 mg/m³, which were higher than LAC 7–17 times are noted. The maximal concentrations were found to amount 8–20 LAC during performing the demontage tasks. The content analysis of metallic mercury vapours at JS «Sayanskchimplast» has also shown the high average-year levels of the metal above, which were higher than LAC 10 times. High revealing the chronic mercury intoxication has been noted among the employees exposed to mercury.

Key words: air pollution, chronic mercury intoxication

Наиболее крупными источниками ртутного загрязнения Иркутской области до недавнего времени являлись химические комбинаты г.г. Усолье-Сибирское и Саянск. В технологическом процессе получения каустической соды и жидкого хлора ртуть металлическая применялась в качестве катода в электролизерах. На всех стадиях технологического процесса было возможно выделение ртути в воздух рабочей зоны и объекты окружающей среды за счет течей из электролизера, при ремонте электролизеров, за счет приливов, испарения с открытых поверхностей, удаления деталей, загрязненных ртутью, с продуктами электролиза, при ремонтных работах, с ртутьсодержащим шламом и сточными водами [4].

Цех № 21 по производству хлора и каустической соды ртутным электролизом на ОАО «Усольехимпром» до закрытия в 1998 г. функционировал около 30 лет. В настоящее время ртуть металлическая применяется для изготовления катализатора на сулеме при производстве винилхлорида, которое происходит в замкнутом цикле, с использованием герметичной аппаратуры и применением автоматизации. Вместе с тем, возможно поступление ртути в окружающую среду с ртутьсодержащим шламом из

емкости приготовления при растворении сулемы, а также ртутьсодержащим активированным углем. Цех № 21 ОАО «Саянскхимпласт» переведен на диафрагменную технологию в 2007 г.

Целью настоящих исследований явился ретроспективный анализ загрязненности ртутью производственных помещений ОАО «Усольехимпром» и ОАО «Саянскхимпласт», а также выявляемость хронической ртутной интоксикации (ХРИ) у работающих в период функционирования цехов ртутного электролиза и в период выполнения демонтажных работ или введения технологии, не предусматривающей использование металлической ртути.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ретроспективный анализ содержания паров металлической ртути в производственных помещениях цеха ртутного электролиза ОАО «Усольехимпром» проведен в 2 периода: в 1990 – 1998 гг. – период использования ртутного электролиза и 1999 – 2006 гг. – период остановки и демонтажа оборудования в цехе ртутного электролиза; на ОАО «Саянскхимпласт» с 1990 по 2007 гг. Гигиенические исследования включали анализ выкопированных

данных по загрязнению ртутью воздуха рабочей зоны, предоставленных Центром Гигиены и Эпидемиологии Иркутской области, ведомственными лабораториями ОАО «Саянскхимпласт» и ОАО «Усольехимпром» и результатов замеров, проведенных сотрудниками лаборатории физико-химических методов исследования Института (рук. — д.б.н., профессор В.Б. Дорогова) с 1998 по 2006 гг. Оценку выявляемости ртутной интоксикации проводили на основе выкопированных из историй болезни с 1998 по 2006 гг. данных медосмотра, выполненного специалистами клиники Института (главный врач д.м.н., профессор О.А. Лахман).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Установлено, что на ОАО «Усольехимпром» в 1991 – 1998 гг. постоянно наблюдалось превышение предельно допустимой концентрации паров металлической ртути. В отдельные годы максимально-разовые концентрации колебались от 0,07 до 0,17 мг/м³, что выше предельно допустимых концентраций максимально-разовых (ПДК_{м.р.}) в 7 – 17 раз. Начиная с 1998 г. в связи с остановкой производственной деятельности, в цехе ртутного электролиза проводился демонтаж оборудования. Однако прекращение технологического процесса не привело к снижению загрязненности ртутью воздуха рабочих помещений (рис. 1).

Высокие концентрации паров ртути, выделявшиеся в воздух рабочих помещений, а также ее скопления на полу первого и второго этажей способствовали сорбции и депонированию металла в материал строительных конструкций цеха и оборудования, которые в дальнейшем стали самостоятельными вторичными источниками загрязнения. В среднем с 1999 по 2006 гг. уровни загрязнения оставались высокими. Они составляли 0,04 мг/м³ по сравнению с 0,03 мг/м³ в 1991 – 1998 гг., максимальная загрязненность ртутью цеха ртутного электролиза зарегистрирована в 2004 г. и составляла 0,08 – 0,2 мг/м³ (8 – 20 ПДК_{м.р.}), содержание ртути в смывах со стен в 2004 г. достигало 4444 мкг/100 см².

Кроме цеха ртутного электролиза в ОАО «Усольехимпром» металлическая ртуть используется в

производстве винилхлорида для получения сулемы. В большинстве случаев содержание сулемы в воздухе рабочей зоны не превышало нормативных значений. Однако начиная с 1996 г. наблюдалось появление в анализируемых пробах воздуха повышенных уровней сулемы, превышающих предельно допустимые значения до 3,3 раз. Наиболее высокая загрязненность сулемой воздуха производственных помещений наблюдалась в 2002 г., когда около 9 % отобранных проб превышали нормативные значения, а среднее содержание составляло 0,47 ± 0,006 мг/м³. В отдельные годы максимально-разовая концентрация сулемы достигала 0,77 мг/м³.

В ОАО «Саянскхимпласт» в воздухе рабочей зоны производства хлора и каустической соды также определялись значительные концентрации паров металлической ртути (рис. 1). Наибольшие значения наблюдались в 1990 – 1991 гг. работы, когда превышение достигало 10 ПДК_{м.р.}. Максимальные уровни загрязнения воздуха рабочей зоны ртутью регистрировались в залах электролизеров, где концентрации ее составляли 0,025 – 0,046 мг/м³. В отдельные годы (1995) уровень загрязненности производственных помещений снижался, что обусловлено значительным спадом производства, вызванным экономическими причинами. В среднем, содержание ртути в воздухе рабочей зоны в 1990 – 2006 гг. составляло 0,025 ± 0,0005 мг/м³, а удельный вес проб, превышающих ПДК, в среднем составлял 47,6 %. Вместе с тем, несмотря на проведенные в 2002 – 2004 гг. гигиенические мероприятия по улучшению условий труда, способствующие снижению содержания ртути в воздухе рабочей зоны в 3 раза, по сравнению с 1990 г., ситуация на данном производстве оставалась по мнению О.К. Андреевой (2002) и В.Г. Колесова (2003) небезопасной для здоровья работающих [1, 5].

Учитывая, что хроническая ртутная интоксикация имеет значительный удельный вес среди профессиональных заболеваний работающих на предприятиях ОАО «Саянскхимпласт» и ОАО «Усольехимпром» (соответственно 43,6 и 50,7 %), был выполнен анализ выявляемости больных с данной патологией среди работающих. При сравнении случаев хронической ртутной интоксикации среди

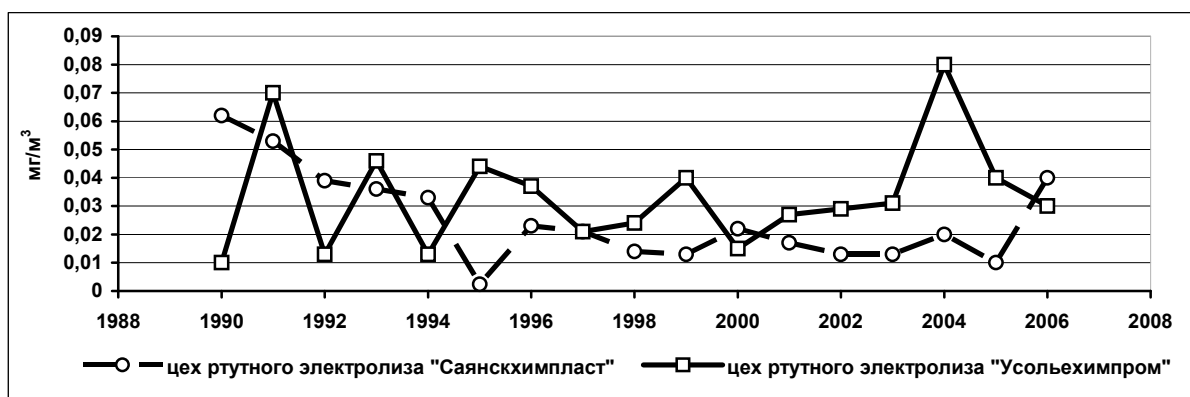


Рис. 1. Динамика средних максимально-разовых концентраций ртути в воздухе рабочей зоны на предприятиях ОАО «Усольехимпром» и ОАО «Саянскхимпласт» с 1990 по 2006 гг.; ПДК максимально-разовая – 0,01 мг/м³.

работников указанных предприятий в среднем по годам установлено превышение данного показателя на ОАО «Усольехимпром» в 17 раз (соответственно $5,24 \pm 0,39$ и $0,32 \pm 0,10$ случаев на 100 работающих). Так, на ОАО «Усольехимпром» максимальное число впервые установленной хронической ртутной интоксикации наблюдалось в период перед закрытием цеха ртутного электролиза и сразу после него с 1997 по 1999 г., когда на 100 работающих в контакте с парами металлической ртути в среднем регистрировалось $12,71 \pm 2,19$ случаев (рис. 2, 3). Начиная с

2001 г. количество больных с впервые установленным диагнозом хроническая ртутная интоксикация, снижалось и составляло от 8 до 1 в год (рис. 3). В начале проведения демонтажных работ после остановки цеха случаи выявления хронической ртутной интоксикации связаны с развитием в постконтактном периоде профессиональной заболеваемости у бывших работников цеха, в дальнейшем, начиная с 2003 г., диагноз хроническая ртутная интоксикация выставлялся дезактиваторщикам, слесарям, занятым на демонтажных работах.

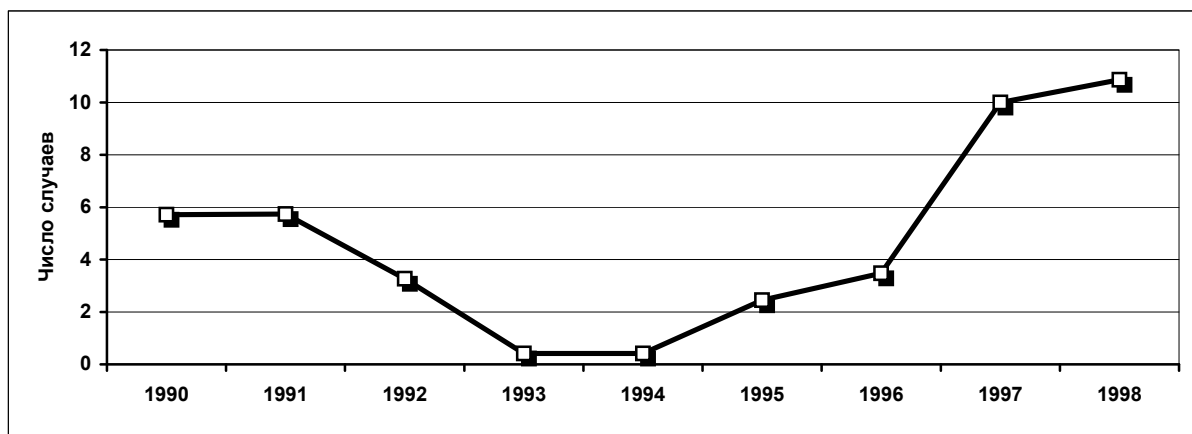


Рис. 2. Выявляемость хронической ртутной интоксикации (на 100 работающих в контакте с ртутью) на ОАО «Усольехимпром» с 1990 по 1998 гг.

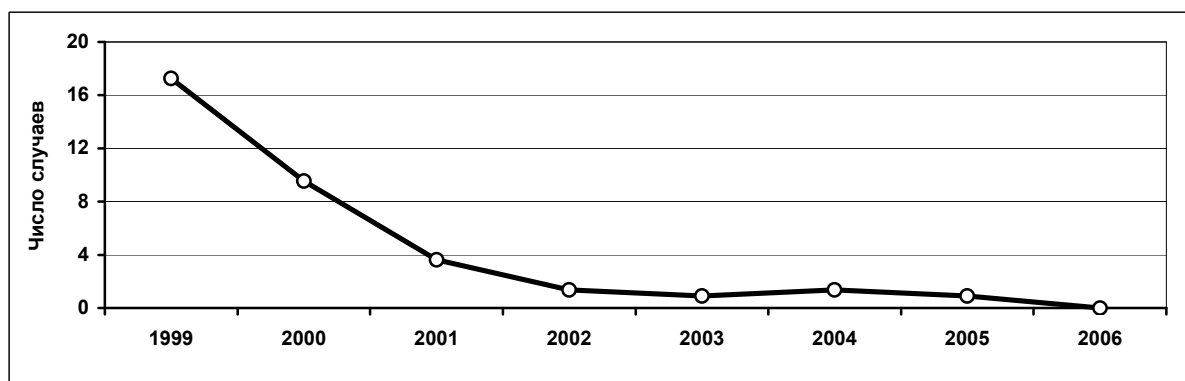


Рис. 3. Выявляемость хронической ртутной интоксикации (на 100 работающих в контакте с ртутью) на ОАО «Усольехимпром» с 1999 по 2006 гг.

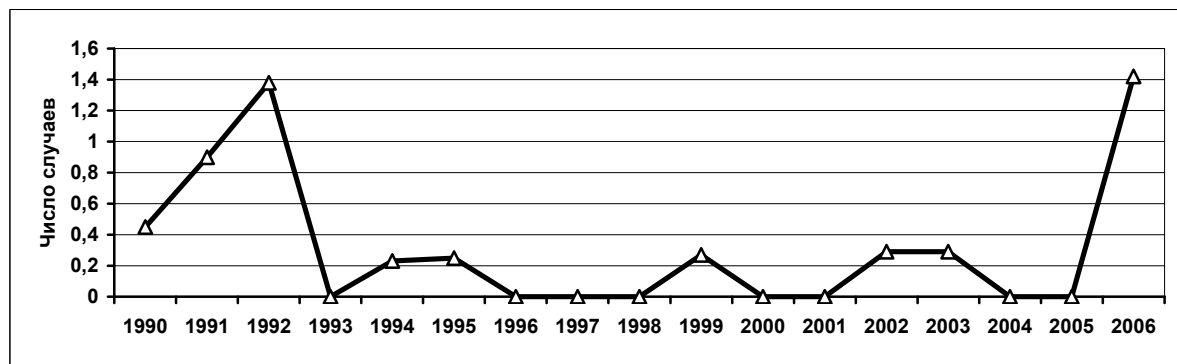


Рис. 4. Выявляемость хронической ртутной интоксикации (на 100 работающих в контакте с ртутью) на ОАО «Саянским-пласт» с 1990 по 2006 гг.

На предприятии ОАО «Саянскхимпласт» в целом выявляемость хронической ртутной интоксикации имела волнообразный характер (рис. 4). Наиболее высокий уровень данного показателя достигал в период 1990–1992 гг. значений $1,38 \pm 0,56$ случаев на 100 работающих, однако в последующие годы выявлялось по 1 случаю в год, что составляло соответственно $(0,23 \pm 0,23 - 0,29 \pm 0,29)$ на 100 работающих). Однако в 2006 г. значение данного показателя возросло до 1,43, что скорее всего обусловлено проведением углубленного медицинского осмотра врачами клиники Института. Необходимо заметить, что с 2007 г. в ОАО «Саянскхимпласт» используется диафрагменный метод получения каустической соды без использования ртути, однако диагноз хроническая ртутная интоксикация в 2007, 2008 гг. был установлен соответственно 5 и 6 больным. Наряду с этим, длительное наблюдение в клинике Института за больными с хронической ртутной интоксикацией, ранее работающими в цехе ртутного электролиза, выявило прогрессирование тяжести заболевания [1–3, 5, 6].

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, закрытие цеха ртутного электролиза на ОАО «Усольехимпром» отнюдь не привело к снижению ртутного загрязнения, а значит и хронического воздействия на организм контактирующих с ртутью людей. В настоящий момент основной проблемой является локализация очагов ртутного загрязнения на территории промплощадки, в первую очередь под корпусом бывшего цеха ртутного электролиза и утилизации или захоронение ртутьсодержащих отходов. Несмотря на прекращение работы цеха ртутного электролиза, данный объект несет большую опасность для здоровья работающего персонала ОАО «Усольехимпром», поскольку воздух рабочей зоны загрязнен парами металлической ртути, а закрытый цех находится в окружении работающих цехов и мимо него пролегают основные транспортные и пешеходные потоки.

Вместе с тем уменьшение случаев выявления хронической ртутной интоксикации, наблюдающееся на ОАО «Усольехимпром» с 2001 г., свидетельствует, по нашему мнению, о снижении контроля за состоянием условий труда и здоровья работников, занятых на демонтаже оборудования остановленного цеха ртутного электролиза и/или работавших ранее в нем. В последующем это может привести к выявлению в постконтактном периоде уже выраженных стадий и клинических синдромов ртутной интоксикации у тех работников, у которых начальные проявления неблагоприятного воздей-

ствия ртути были незамечены. Тогда как вывод лиц из контакта с ртутью на ранних стадиях мог бы способствовать снижению интенсивности клинических проявлений профессиональной патологии.

По нашему мнению, особенно важным для профилактики развития хронической ртутной интоксикации в постконтактном периоде является углубленное исследование центральной нервной системы с проведением электроэнцефалографии с нагрузочными тестами, нейропсихологического тестирования во время периодических медицинских осмотров лиц, работавших ранее в цехах по производству хлора и каустической соды методом ртутного электролиза или принимавших участие на демонтаже оборудования остановленного производства. Работникам с установленным ранее диагнозом профессиональной хронической ртутной интоксикации необходим в постконтактном периоде длительный мониторинг за состоянием здоровья для выявления возможного прогрессирования болезни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева О.К. Поражение нервной системы в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации / О.К. Андреева, В.Г. Колесов, О.Л. Лахман // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2002. — № 3. — С. 72–75.
2. Казакова П.В. Психоэмоциональные особенности в отдаленном периоде профессиональных нейроинтоксикаций / П.В. Казакова, О.И. Шевченко // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2007. — № 1. — С. 59–62.
3. Особенности токсической энцефалопатии при хронической ртутной интоксикации и в отдаленном периоде воздействия комплекса токсических веществ у пожарных / Е.В. Катаманова, В.Г. Колесов, О.К. Андреева, О.И. Шевченко // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2004. — № 4. — С. 68–71.
4. Оценка ртутной опасности на предприятиях химической промышленности Иркутской области / И.В. Безгодов, И.Ф. Лаптев, В.В. Рогалева, Н.В. Ефимова // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2005. — № 2 (40). — С. 67–70.
5. Психоэмоциональные расстройства в отдаленном периоде хронической ртутной интоксикации / В.Г. Колесов, О.К. Андреева, О.Л. Лахман, П.В. Казакова и др. // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2003. — № 2. — С. 93–95.
6. Течение энцефалопатии в отдаленном периоде профессиональной ртутной интоксикации / О.Л. Лахман, В.Г. Колесов, О.К. Андреева, П.В. Казакова и др. // Медицина труда и промышленная экология. — 2003. — № 3. — С. 46–48.

Сведения об авторах

Соседова Лариса Михайловна – руководитель лаборатории токсикологии Ангарского филиала УРАМН ВСНЦ ЭЧ СО ВСНЦ НИИ МТ и ЭЧ, д.м.н., г. Ангарск, Иркутская обл., 665816, мкр-н 33, д. 6, кв. 240. Раб. тел.: (395-5)55-40-79, дом. тел.: (395-5)54-23-47

Якимова Наталья Леонидовна – младший научный сотрудник лаборатории токсикологии УРАМН ВСНЦ ЭЧ СО ВСНЦ НИИ МТ и ЭЧ, г. Ангарск, Иркутская обл., 665826, 12 «а» мкр-н, д. 10, кв. 46. Раб. тел.: (395-5)55-40-79, дом. тел.: (395-5)65-89-95