

## Оценка уровня риска, вызванного ртутным загрязнением Северной промышленной зоны города Павлодара

*Т.В.Тантон, чл.-корр. НАН РК В.В.Веселов, М.А.Илющенко, В.Ю.Паничкин*

Президиум НАН РК возобновил слушания докладов по актуальным научным проблемам, разрабатываемым научно-исследовательскими организациями Казахстана. На первом заседании Академических слушаний были заслушаны результаты двухгодичного исследования ртутного загрязнения в Павлодаре по проекту ИНКО-2 Коперникус ICA2-СТ-2000-10029 "Токсикменеджмент", завершено в 2002 году Консорциумом казахстанских и зарубежных университетов, научно-исследовательских институтов и компаний. С докладами выступили профессор Саутгемптонского университета из Великобритании, доктор Т.В.Тантон, директор Института гидрогеологии и гидрофизики МОН РК, член-корреспондент НАН РК, доктор технических наук В.В. Веселов, доцент Алматинского института энергетики и связи, кандидат химических наук М.А.Илющенко и ведущий научный сотрудник Института гидрогеологии и гидрофизики МОН РК, кандидат технических наук В.Ю.Паничкин.

Президиум НАН РК обсудив заслушанные доклады, отметил высокий научный уровень проведенного исследования, являющегося в настоящее время уникальным на территории СНГ, его актуальность, использование новейших научных технологий и компьютерного моделирования, а также кооперацию с западноевропейскими учеными.

Ниже приводится краткое изложение докладов, сделанных 15 апреля 2003 г., в приложении приведен список членов научного консорциума по проекту "Токсикменеджмент".

### **Ртутное загрязнение подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения**

Пробы подземных вод были отобраны из 229 скважин на территории, площадью превышающей 200 км<sup>2</sup> вокруг цеха электролиза (корпус 31) бывшего ПО "Химпром" г. Павлодар. Во всех скважинах концентрация ртути была ниже ПДКв за исключением скважин, расположенных на территории завода и в районе между цехом электролиза и накопителем сточных вод Балкылдак.

Заключение и рекомендации: в северном и северо-восточном пригородах Павлодара все скважины, используемые для питьевого водоснабжения, содержат ртуть значительно ниже допустимого уровня. Эта территория включает село Павлодарское. Водоснабжение,

использующее подземные воды в этом районе, можно рассматривать как безопасное с точки зрения ртутного загрязнения.

### **Содержание ртути в воде и рыбе реки Иртыш и ее пойменных озер**

Из реки Иртыш и ее пойменных озер ниже по течению г. Павлодара и села Павлодарское были отобраны 30 проб воды, 50 проб донных отложений, а также 30 образцов рыб, из них 25 хищных пород. Концентрация ртути в отобранных образцах порядка 10 нг/л в воде, 0,15 мг/кг в донных отложениях и 0,1 мг/кг в рыбе, что является достаточно низким показателем.

**Заключение и рекомендации:** не наблюдается никакого существенного ртутного загрязнения реки Иртыш и ее рыбы, концентрация ртути значительно ниже ПДК<sub>в</sub>, ПДК<sub>п</sub>, ПДК<sub>хр</sub> и ПДК<sub>нхр</sub>.

### **Уровни ртутного загрязнения в районе бывшего цеха электролиза**

В строительных конструкциях корпуса 31, в частности, в бетонном основании зала электролиза, в грунте под ним и почве в непосредственной близости вокруг него находятся тонны металлической ртути и ее солей. Это обстоятельство представляет серьезную угрозу из-за возможности распространения подвижных форм ртути.

**Заключение и рекомендации:** необходимо в ближайшее время завершить работы, предусмотренные проектом демеркуризации СП "Еврохим" и связанные с изоляцией главного очага загрязнения от окружающей среды: корпус 31 должен быть разобран, и его строительные конструкции помещены в могильник, также должно быть завершено строительство бентонитовой противодиффузионной завесы по типу "стена в грунте", достигающей регионального водоупора. Если противодиффузионная завеса будет функционировать, как запланировано, и остановит дальнейшее горизонтальное распространение растворимых солей ртути с подземными водами, то нет необходимости извлекать и перерабатывать бетонное основание зала электролиза корпуса 31, а также грунт, расположенный под ним. Термическую переработку сильно загрязненных ртутью строительных материалов будет возможно отложить на будущее, когда поднимутся цены на ртуть и ее извлечение станет экономически оправданным. Однако в этом случае будет необходимо изолировать объем, ограниченный "стеной в грунте", так, чтобы он был герметичен для атмосферных осадков и паров ртути, что остановит загрязнение атмосферы. Это потребует в дополнение к работам, предусмотренным проектом демеркуризации СП "Еврохим", строительства специально сконструированного покрытия, которое также должно остановить капиллярный подъем.

### **Загрязненные ртутью почвы вокруг производства хлора и каустика**

На территории промышленной площадки бывшего ПО "Химпром" почва вокруг зданий производства хлора и каустика и его установок загрязнена ртутью значительно выше ПДК<sub>п</sub>. Эта почва представляет собой локальную угрозу для людей и окружающей среды через пыль, пары ртути и непрерывное загрязнение подземных вод.

**Заключение и рекомендации:** загрязненная выше санитарных норм почва, находящаяся за периметром противодиффузионной завесы, должна быть извлечена и помещена в специально спроектированный и изолированный от действия подземной и атмосферной воды могильник.

### **Загрязнение ртутью атмосферного воздуха**

Уровень ртутного загрязнения атмосферного воздуха вблизи корпуса 31 на территории бывшего ПО "Химпром" в летнее время значительно превышает ПДК<sub>сс</sub>, достигая 25 000 нг/м<sup>3</sup> за счет испарения металлической ртути с поверхности почвы и строительных

конструкций и превышая  $100\ 000\ \text{нг/м}^3$  при проведении демеркуризационных работ. Распространение загрязнения воздуха ограничено радиусом в 200 м вокруг площадки производства хлора и каустика и представляет собой локальную угрозу рабочим Павлодарского химического завода.

**Заключение и рекомендации:** при проведении демеркуризационных работ следует проводить пылеподавляющие мероприятия, использовать более эффективное временное покрытие загрязненной ртутью почвы и бетонного основания зала электролиза корпуса 31, а также прекратить использование существующей установки термической переработки ртутьсодержащих строительных материалов.

### **Распространение шлейфа загрязненных ртутью подземных вод**

Была создана мониторинговая сеть, состоящая более чем из 40 наблюдательных скважин, позволяющая контролировать распространение шлейфа загрязненных ртутью подземных вод. Исследования показали, что основной шлейф загрязнения шириной не более 200 м распространяется от корпуса 31 к северо-западу на расстояние в 1 км и достигает вторичный источник загрязнения подземных вод, 6-ю насосную станцию сточных вод и канализационные сети, идущие к накопителю сточных вод Балкылдак. Шлейф загрязненных ртутью подземных вод из этого второго источника продолжает основной шлейф и распространяется далее еще на 1,5 км на север к низине, примыкающей с юго-запада к накопителю сточных вод Балкылдак. Компьютерное моделирование поведения подземных вод, использующее систему моделирования GMS 3.1, подтверждает этот путь распространения загрязнения, а также то, что суммарный шлейф, скорее всего, в будущем не будет распространяться далее этой низины.

**Заключение и рекомендации:** без значительного дополнительного вмешательства, неблагоприятно изменяющего гидрогеологические условия в Северной промышленной зоне г. Павлодара, шлейф загрязненных ртутью подземных вод не представляет угрозы реке Иртыш и селу Павлодарское. Если первичный источник ртутного загрязнения, находящийся под корпусом 31, будет изолирован, то даже при неблагоприятных изменениях гидрогеологических условий ртуть не сможет достичь реки Иртыш и села Павлодарское. Выполненная в дополнение к работам, предусмотренным проектом демеркуризации СП "Еврохим", изоляция с помощью противодиффузионной завесы по типу "стены в грунте" вторичного источника загрязнения - 6-й насосной станции остановит дальнейшее локальное загрязнение ртутью подземных вод.

### **Спецруды для ртутных отходов**

Концентрация ртути в ртутных отходах, находящихся в трех картах спецрудов и легко разносимых ветром при высыхании, имеет чрезвычайно высокие уровни (тысячи мг/кг). Эти отходы представляют главную угрозу местной окружающей среде. Они являются источником постоянного ртутного загрязнения для депрессии, в которой находится накопитель Балкылдак, пастбищ крупного рогатого скота села Павлодарское, человека и живой природы.

**Заключение и рекомендации:** необходимо в дополнение к работам, предусмотренным проектом демеркуризации СП "Еврохим", изолировать спецруды для ртутных отходов с помощью бентонитовой противодиффузионной завесы по типу "стены в грунте", доходящей до регионального водоупора, и специально сконструированного верхнего покрытия, непроницаемого для ртутных паров и атмосферной воды.

### **Накопитель сточных вод Балкылдак**

Накопитель сточных вод Балкылдак представляет собой значительную угрозу из-за высокого содержания ртути в обитающей в нем не хищной рыбе, достигающего  $2,2\ \text{мг/кг}$ .

Уровни концентрации ртути в донных отложениях накопителя также чрезвычайно высоки, достигая в отдельных местах 500 мг/кг.

**Заключение и рекомендации:** РЫБА СОДЕРЖИТ ТОКСИЧНЫЕ УРОВНИ РТУТИ. ОТЛОВ РЫБЫ ИЗ НАКОПИТЕЛЯ СТОЧНЫХ ВОД ДОЛЖЕН БЫТЬ НЕМЕДЛЕННО ЗАПРЕЩЕН И ПРЕДПРИНЯТЫ АКТИВНЫЕ ШАГИ ДЛЯ ПРИВЕДЕНИЯ ЭТОГО ЗАПРЕТА В ДЕЙСТВИЕ. Необходимо дальнейшее исследование состояния накопителя для того, чтобы принять по отношению к нему долгосрочное решение.

Приложение:

**Консорциум исследовательских институтов, выполнявших проект ИНКО-2 Коперникус ISA2-СТ-2000-10029 "Токсикменеджмент"**

1. Алматинский институт энергетики и связи, Республика Казахстан
2. Институт гидрогеологии и гидрофизики МОН Республики Казахстан,
3. НИИ Новых химических технологий и материалов при Казахском государственном Национальном университете им. Аль-Фараби,
4. ТОО Институт естественных наук г. Алматы, Республика Казахстан,
5. Отдел гражданского инжиниринга Саутгемптонского университета, Великобритания,
6. Консалтинговая компания "ГеоДелф", Нидерланды,
7. СП "Еврохим" г. Киев, Украина,
8. Сибирский духовно-экологический университет г. Омск, Российская Федерация.