

Проект МНТЦ К-1240р

“Последемеркуризационное управление ртутным загрязнением на территории бывшего ПО «Химпром», а также оценка риска для окружающей среды от загрязнения подземных вод и прилегающих водоемов Северной промышленной зоны г. Павлодара”

**Краткий технический отчет для открытой публикации
о выполнении работ в период с 5 октября 2005 г. по 31 декабря 2009 г.**

Разрешено к публикации

**НАО «Алматинский университет энергетики и связи» (АУЭС),
Кафедра методологии научного природопользования Би Джи**

**Руководитель
проекта**

**Илющенко Михаил
Алексеевич, к.х.н.**



Ректор

**Даукеев Гумарбек
Жусупбекович, к.т.н.**



Сентябрь 2011 г.

Настоящая работа выполнена по соглашению с Международным научно-техническим центром (МНТЦ), Москва, при финансовой поддержке Американского агентства по охране окружающей среды

Номер проекта: МНТЦ К-1240р

Название проекта: **"Последемеркуризационное управление ртутным загрязнением на территории бывшего ПО «Химпром», а также оценка риска для окружающей среды от загрязнения подземных вод и прилегающих водоемов Северной промышленной зоны г. Павлодара"**

Руководитель Проекта: Илющенко Михаил Алексеевич

Головной институт: НАО «Алматинский университет энергетики и связи»
Республика Казахстан, 050013, г. Алматы,
ул. Байтурсынова 126
+ 7 727 2923454
mai4Hg@gmail.com

Цель проекта / объем работ и технический подход к их выполнению / ожидаемые результаты: **I.** Оценка рисков, связанных с направлением потоков ртутьсодержащих и загрязненных нефтепродуктами подземных вод, в том числе, их прохождением через сеть водозаборных скважин села Павлодарское, к реке Иртыш и/или поднятием на поверхность пастбищ, и, в случае высокой степени таких рисков, определение стратегии по их сдерживанию или минимизации; **II.** Определение стратегии управления для сдерживания рисков окружающей среде, вызванных ртутным загрязнением накопителя сточных вод Балкылдак, в том числе за счет бионакопления загрязнителей по пищевым цепям.

При отборе проб и химико-аналитических работах будут использованы методики, рекомендованные Агентством по Охране Окружающей Среды США, а также стандартные процедуры, принятые на Западе по планированию работ и контролю качества. Химические анализы твердых образцов, образцов воды и биологических тканей будет выполнены с помощью AFS анализатора (PS Analytical Millennium Merlin System). Химические анализы на содержание нефтепродуктов в воде будут выполнены с помощью газового хроматографа "Hewlett Packard", США.

Оценка и управление риском, связанным с загрязнением подземных вод, будут осуществлены с помощью гидрогеологических моделей, выполненных на основе программного продукта ModFlow GMS 6.0. Оценка риска, исходящего от ртутного загрязнения будет проводиться методом мониторинга загрязнения и сравнения показателей загрязнения с существующими государственными нормативами.

Предлагаемое исследование является прикладным исследованием в области охраны окружающей среды. Предполагается, что в процессе проведения данного исследования будут выработаны и обсуждены с заинтересованными организациями и органами власти предложения по управлению рисками в северном пригороде Павлодара, включающие возможность проведения дополнительных работ по демеркуризации бывшего ПО "Химпром" г. Павлодар и/или приведение в безопасное состояние накопителя сточных вод Балкылдак.

Полученные результаты: Трехгодичный последемеркуризационный мониторинг в Северной промышленной зоне г. Павлодара установил продолжение

распространения за пределами производственной площадки ПХЗ шлейфа ртутного загрязнения подземных вод в северо-северо-западном направлении от бывшего хлор-щелочного производства и бывшей 6-й насосной станции сточных вод, как это было предсказано результатами компьютерного моделирования в 2002 г. При этом, несмотря на отсутствие в ближайшем будущем рисков загрязнения ртутью подземных источников водоснабжения села Павлодарского и попадания ртути в реку Иртыш, происходит загрязнение ртутью выше ПДК_п верхнего слоя почв и растительности в местах, где ртутьсодержащие подземные воды имеют возможность подниматься к дневной поверхности. Это делает необходимым продолжить работы по созданию недорогой и эффективной технологии, иммобилизующей ртуть в пределах шлейфа загрязнения с перспективой ее экспериментального использования в Павлодаре.

В пределах производственной площадки ПХЗ снижение концентрации ртути в подземных водах происходит крайне неравномерно (в средней части шлейфа концентрация ртути стремительно упала до безопасного уровня, в голове шлейфа она снижается намного медленнее ожидаемого), что плохо согласуется с прогнозом. Причин этому могут быть две: (i) разбавление загрязненных подземных вод в результате потерь чистой воды из водопроводной сети, (ii) сохраняющееся, несмотря на проведенные работы по локализации основных очагов ртутного загрязнения, взаимодействие подземных вод с источниками их питания ртутью. Необходимо продолжить работы по изоляции ртутных очагов от подземных вод, в первую очередь, удалить ртуть из верхнего загрязненного слоя почв за пределами периметра противодиффузионной завесы.

Состояние ртутного загрязнения верхнего слоя почв непосредственно на территории производственной площадки бывшего хлор-щелочного производства продолжает оставаться чрезвычайно опасным, несмотря на проведенные работы по очистке. Это приводит к высокой эмиссии паров ртути в атмосферу (концентрация ртути в приземном слое воздуха в экстремальных значениях превышала 10000 нг/м^3 , что выше ПДК_{рз}), и питанию растворимыми формами ртути подземных вод вне периметра противодиффузионной завесы. Кроме сохранения высоких рисков окружающей среде и здоровью персонала АО Каустик такая ситуация не позволяет оценить эффективность средств изоляции подземных ртутных «горячих очагов» от подземных вод. В связи с сохраняющимися высокими рисками, связанными с интенсивной эмиссией паров ртути в атмосферу, необходимо, кроме удаления верхнего загрязненного ртутью слоя почв, создать надежный, долговечный экран, изолирующий внутренний периметр противодиффузионной завесы от атмосферы. Этот экран должен представлять собой инженерное сооружение, устойчивое к действию осадков и паводковых вод, аналогичное экрану, уже сооруженному над бывшими спецпрадами для твердых и жидких отходов.

Собранные дополнительные данные по ртутному загрязнению подземных вод и сорбции ртути вмещающими породами в Северной промышленной зоне г. Павлодара, а также использование системы моделирования GMS 6.0 позволили развить и сделать более детальной компьютерную модель ртутного загрязнения, разделив ее на региональную и локальные модели, а также подготовив трехмерный вариант модели. Новый вариант компьютерной модели позволил предсказать поднятие загрязненных ртутью подземных вод к дневной поверхности и образование новых участков ртутного загрязнения почв, что в последующем было подтверждено полевыми исследованиями.

Проведенные полевые и химико-аналитические исследования позволили составить векторную карту ртутного загрязнения донных отложений накопителя Балкылдак и рассчитать массу ртути, поступившей в накопитель со сточными водами (135 336 кг). Изучена биота и возможные пищевые цепи накопителя Балкылдак. Существенное снижение содержания ртути в последемеркуризационный период, как в воде накопителя (ниже ПДК_в), так и отлавливаемой из него рыбы (на уровне ПДК_{нхр} для средних значений и 4 ПДК_{нхр} для экстремальных случаев) и, соответственно, снижение рисков для здоровья населения, позволили рекомендовать региональным властям при управлении рисками, исходящими от этого технического водоема, ограничиться разъяснительной работой через СМИ, предупреждающей об опасности использования рыбы из накопителя Балкылдак в качестве продукта питания, а также практикой административного запрета на промышленный лов рыбы в его акватории. Вопрос об извлечении и захоронении ртутьсодержащих донных отложений накопителя Балкылдак должен быть решен совместно с рассмотрением и утверждением планов его дальнейшего использования.

Ключевые слова: хлор-щелочное производство, ртутное загрязнение, оценка риска, демеркуризация, наблюдательные скважины, подземные воды, почвы, донные отложения, накопитель сточных вод, математическое моделирование распространения загрязнения подземных вод, прогнозы, карты ртутного загрязнения, загрязнение подземных вод нефтепродуктами