

Отчет утверждается:

От МНТЦ

От Головного института От Партнера

Норбер Джостен
Исполнительный
Директор
(дата)

Гумарбек Даукеев
Ректор
(дата)

Вильям Фриман
Директор Программ
для СНГ
(дата)

Первый годовой отчет

по проекту МНТЦ К-1240р

“ Последемеркуризацияционное 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”

Головной институт:

НАО «Алматинский институт энергетики и связи», Кафедра методологии научного природопользования Би Джи (АИЭС)

Институты-участники:

- 1. Институт гидрогеологии и гидрофизики (ИГГ)**
- 2. ОАО «Павлодарский химический завод» (ПХЗ)**
- 3. Павлодарский государственный университет (ПГУ)**
- 4. АО «Биомедпрепарат-инжиниринговый центр», лаборатория мониторинга (БМП)**

Руководитель проекта:

Илющенко Михаил Алексеевич,
р.т. 8 3272 923454 (доб.103), факс 8 3272 929814, e-mail: mai@aipet.kz

Начало проекта: 1 октября 2005 г., продолжительность работ 36 месяцев

Алматы 2006

6. Краткое описание рабочего плана:

6.1. Цели проекта

I. Оценка риска, связанного с направлением потоков загрязненных нефтепродуктами и ртутьсодержащих 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 такого риска, определение стратегии по его сдерживанию или минимизации;

II. Определение стратегии управления для сдерживания риска окружающей среде, вызванного ртутным загрязнением озера Балкылдак, в том числе за счет бионакопления загрязнителей по пищевым цепям.

6.2. Ожидаемые результаты

Предлагаемое исследование является прикладным исследованием в области охраны окружающей среды. Предполагается, что в процессе проведения данного исследования могут быть выявлены новые факты, которые потребуют углубления и продолжения данного исследования.

- Одним из важных результатов проведенных работ будет создание мониторинговой лаборатории ПХЗ, которая после завершения проекта будет способна закончить выполнение Программы последемеркуризационного мониторинга в Северной промзоне г. Павлодара в 2005-2020 гг. и проводить другие исследования в области охраны окружающей среды. Завершение фазы I Проекта демеркуризации не означает прекращение работ по исследованию ртутного загрязнения в Павлодаре. Начинаются этапы II и III, которые потребуют более тщательных и объемных исследований остаточного ртутного загрязнения и риска, исходящего от него. Это позволит этой лаборатории стать самоокупаемой.
- ПХЗ совместно с АИЭС проведут мониторинговое исследование ртутного загрязнения подземных вод в Северной промзоне г. Павлодара,
- АИЭС совместно с ПХЗ изучат степень загрязнения ртутью пастбищ в районе возможного поднятия ртутьсодержащих подземных вод,
- БМП совместно с ПХЗ проведут мониторинговое исследование загрязнения нефтепродуктами подземных вод в Северной промзоне г. Павлодара,
- АИЭС совместно с ПГУ исследуют уровни загрязнения ртутью донных отложений и биоты накопителя сточных вод – озера Балкылдак,
- АИЭС совместно с ИГГ проведут оценку риска от остаточного ртутного загрязнения подземных вод и накопителя сточных вод – озера Балкылдак
- ИГГ совместно с АИЭС оценят риск от загрязнения подземных вод нефтепродуктами
- ИГГ модернизирует и улучшит модель загрязнения подземных вод в Северной промзоне г. Павлодара, и на ее основе выполнит прогнозы распространения загрязнений подземных вод ртутью и нефтепродуктами.
- АИЭС совместно с ИГГ выработают и обсудят с заинтересованными организациями и органами власти предложения по управлению рисками в северном пригороде Павлодара, включающие возможность проведения дополнительных работ по демеркуризации ПО "Химпром" и/или приведение в безопасное состояние накопителя сточных вод – озера Балкылдак.

6.3. Технический подход

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 на содержание ртути будут выполнены с помощью AAS анализатора (Lumex RA 915+); для определения содержания общей ртути в образцах воды и биологических тканей будет использоваться AFS анализатор (PS Analytical Millennium Merlin System). Химические анализы на содержание нефтепродуктов в воде будут выполнены с помощью газового хроматографа Perkin Elmer Clarus 500.

Оценка и управление риском, связанным с загрязнением подземных вод, будут осуществлены с помощью гидрогеологических моделей, выполненных на основе программного продукта ModFlow GMS 5.0. Предварительная оценка риска (Уровень 1 оценки риска), исходящего от загрязнения пастбищ и рыбы будет проводиться методом мониторинга ртутного загрязнения и сравнения показателей загрязнения с существующими государственными нормативами.

8. Технический прогресс в течение первого года

8.1. Выполненная работа в соответствии с задачами и основными этапами

8.1.1. Изучение поднятия ртутьсодержащих подземных вод в понижения в насыщенной и ненасыщенной зонах и накопления ртути в мелких водоемах, почве и растительности. Разработка стратегии управления с целью сдерживания риска на данной территории для населения и крупного рогатого скота (Задача 1)

8.1.1.1 *Обследование подземных вод*: в июне-июле 2006 г. были отобраны пробы воды для определения ртути общей из 87 наблюдательных гидрогеологических скважин, а также для определения метиловой ртути из 3 наблюдательных скважин; дважды, в июле и сентябре 2006 г. были проведены замеры уровней воды в 239 наблюдательной гидрогеологической скважине.

8.1.1.2. Был *составлен План пробоотбора* почв по регулярной сети в пяти местах возможного выклинивания загрязненных ртутью подземных вод на территории между 1-й промышленной площадкой Павлодарского химического завода и накопителем Балкылдак.

8.1.1.3. *Отбор проб почв* из слоя 0-10 см: в июле 2006 г. на территории промышленной площадки бывшего хлор-щелочного производства – отобрано 19 проб; в сентябре 2006 г. по регулярной сети в пяти местах возможного выклинивания загрязненных ртутью подземных вод на территории между промплощадкой №1 и накопителем Балкылдак – отобрано 111 проб почв для определения ртути общей.

8.1.1.4. *Измерения концентрации паров ртути в приземном слое (0-10 см) воздуха*: на территории промышленной площадки бывшего хлор-щелочного производства 21 июля 2006 г. с 15-00 по 18-00 при температуре воздуха 27° С – проведено 20 замеров.

8.1.1.5. Всего в рамках выполнения этой задачи были *проанализированы на содержание ртути общей* 270 проб воды и 27 проб почв, *на содержание ртути метиловой* 3 пробы воды.

8.1.1.6. *Результаты* полевых измерений и химико-аналитических работ были *собраны* в электронные «Итоговые таблицы 02 - 07.2006», составившие *Базу данных постдемеркуризационного мониторинга в районе промплощадки бывшего ПО «Химпром» г. Павлода*.

8.1.1.7. Результаты определения *концентрации ртути в подземных водах* в районе ртутного загрязнения («Итоговая таблица 05.2006») были *нанесены на векторную карту* вместе с результатами аналогичных исследований 2004 и 2005 гг.

8.1.2. Оценка возможности изменения направления потока ртутьсодержащих подземных вод, исследование его взаимодействия с вмещающими породами и нижележащими водоносными горизонтами (Задача 2)

8.1.2.1. *Закуплена система моделирования GMS 6.0*, изучены ее особенности и новые возможности для имитации переноса ртути подземными водами. Региональная модель гидрогеологических условий Северной промзоны г. Павлодара была конвертирована в обновленную версию программного продукта GMS 6.0.

8.1.2.2. Завершен 1-й этап *калибровки гидродинамической модели подземных вод* в районе бывшего ПО "Химпром". Решена обратная стационарная задача. На модели воспроизведено положение уровня подземных вод на 1970 г., т.е. на условно ненарушенный период. Уточнены коэффициенты фильтрации водовмещающих пород и величина инфильтрационного питания подземных вод.

8.1.3. Исследование распространения с территории Павлодарского нефтеперерабатывающего завода подземных вод, загрязненных нефтепродуктами; разработка модели и оценка риска окружающей среде от загрязнения нефтепродуктами подземных вод Северной промзоны г. Павлодара (Задача 3)

8.1.3.1. В Республиканском центре геологической информации «Казгеоинформ» г. Кокчетав *собраны дополнительные фондовые данные по уровенному режиму подземных вод* в Северной промышленной зоне г. Павлодара, а также сведения по содержанию в подземных водах этого района *нефтепродуктов*.

8.1.3.2. С помощью ручного почвенного бура вблизи западной стены ограждения промышленной площадки Павлодарского нефтехимического завода пробурены 4 скважины глубиной 5,5 и *отработана методика нахождения границы распространения подземного очага нефтепродуктов*.

8.1.4. Оценка возможности сдерживания риска, исходящего от ртутного загрязнения накопителя сточных вод - озера Балкылдак, в том числе обитающей в нем рыбы (Задача 4)

8.1.4.1. ГИС Северной промзоны г. Павлодара, созданная ранее в 2000-2002 гг., в районе накопителя Балкылдак была *детализирована и дополнена* новыми данными как с помощью космических снимков и архивных материалов, так и за счет собственных измерений портативным GPS: были введены границы растительности, рельеф дна, уточнена современная береговая линия.

8.1.4.2. Были составлены четыре варианта *Плана пробоотбора по регулярной сети донных отложений накопителя Балкылдак* на 200, 150, 100 и 50 точек отбора, чтобы в зависимости от сложности полевых работ и сроков их выполнения на месте выбрать наиболее оптимальный.

8.1.4.3. *Отбор донных отложений и замеры мощности мягких илов в накопителе Балкылдак*: в феврале 2006 г., из-под льда - 107 проб по 52 точкам отбора; в июле 2006 г. из лодки - 33 пробы по 17 точкам отбора.

8.1.4.5. В рамках ГИС накопителя Балкылдак с помощью модуля Spatial Analyst программного обеспечения ArcGIS *составлена электронная карта глубин накопителя и мощностей донных отложений*.

8.1.4.6. Всего в рамках выполнения этой задачи были *проанализированы на содержание ртути общей* 140 проб донных отложений.

8.1.4.7. Результаты определения концентрации ртути в пробах донных отложений («Итоговая таблица 08.2006») использованы для *создания предварительной векторной*

карты «Ртутное загрязнение донных отложений накопителя Балкылдак» и предварительного расчета запасов ртути, депонированной в донных отложениях накопителя.

8.1.4.8. Отбор образцов биоты накопителя сточных вод Балкылдак и контрольного водоема: июне-августе 2006 г. карся серебряного – 116 экземпляров (из них для морфологического анализа – 60 экземпляров, для химического анализа - 56 экземпляров), карпа – 1 экземпляр (для химического анализа); моллюсков, бентосных организмов и планктонных организмов, соответственно, - по 1, 4 и 2 пробы как для химического анализа на ртуть общую, так и для морфологического анализа.

8.1.4.9. Результаты полевых измерений на накопителе Балкылдак и химико-аналитических работ были собраны в электронные «Итоговые таблицы 01 и 08.2006», составившие Базу данных ртутного мониторинга накопителя Балкылдак.

8.1.5. Выработка и обсуждение на региональном уровне рекомендаций по 2-й фазе демеркуризации и другим реабилитационным мероприятиям в Северной промзоне г. Павлодара в районе бывшего ПО "Химпром", включая рекомендации по ликвидации или дальнейшему безопасному использованию накопителя сточных вод – озера Балкылдак (Задача 5)

8.1.5.1. Результаты ртутного мониторинга неоднократно обсуждались с руководителями Павлодарского территориального управления охраны окружающей среды, экологическим отделом Павлодарского областного акимата и Прокуратурой Павлодарской области. Постоянная и наиболее важная тема обсуждения – предотвращение отлова загрязненной ртутью рыбы из накопителя Балкылдак, как представляющей опасность для здоровья населения Павлодара.

8.1.5.2. По заданию Павлодарского областного акимата были разработаны «Научно-обоснованные рекомендации по организации мониторинга накопителя сточных вод «Балкылдак» и «Программа научных исследований накопителя сточных вод «Балкылдак» для принятия решений о его безопасной дальнейшей эксплуатации».

8.1.5.3. Ход демеркуризационных работ в Павлодаре был доложен на конференции Annual Meeting of the American Institute of Chemical Engineers (AIChE) (Цинциннати, Огайо, США, 30 октября – 4 ноября 2005 г.), результаты мониторинга-2006 г. были доложены на (i) 8 Международной конференции «Ртуть как глобальный поллютант» (Медисон, Висконсен, США, 6-11 августа 2006), (ii) 29-м АМОР техническом семинаре (Ванкувер, Канада, 6-8 июня), семинарах (iii) БИОМЕРКУРИ в Праге, Чехия (18-19 мая 2006), в (iv) Оксфорде, Великобритания (20-26 августа 2006) и (v) МНТЦ в Алматы (19-20 сентября 2006), опубликованы в виде тезисов доклада международной конференции /1/ и статьи в научном журнале США /2/.

8.1.5.4. Для ознакомления широкой общественности Казахстана с итогами 1-го этапа Программы демеркуризации, а также первыми результатами ртутного мониторинга 12 июля 2006 г. кафедрой «Научного природопользования Би Джи» АИЭС для журналистов Казахстана был организован пресс-тур на бывший ПО «Химпром» г. Павлодар, а в Павлодарском территориальном управлении охраны окружающей среды проведена пресс-конференция. По итогам пресс-тура были показаны сюжеты в новостях четырех республиканских (Хабар, 31 канал, Казахстан, Рахат) и двух павлодарских областных (Казахстан-Павлодар, Ирбис) телеканалов, а также Радио-31. Вышедшие по итогам пресс-тура публикации были размещены на официальных веб-сайтах: www.inform.kz, www.khabar.kz, www.kazpravda.kz, www.panorama.kz, www.31.kz, www.liter.kz, www.expressk.kz, www.expert.kz, а также в 5 республиканских и 6 областных газетах и журналах /3-13/.

8.1.5.5. 16 августа в Павлодарском территориальном управлении охраны окружающей среды по предварительным итогам ртутного мониторинга в рамках проекта МНТЦ К-1240 был организован Семинар для сотрудников экологических служб,

депутатов областного маслихата и НПО г. Павлодара. Работе семинара посвятили сюжеты в новостях два республиканских (КТК, Казахстан) и два областных (Казахстан-Павлодар, Ирбис) телеканала.

8.2. Достижения первого года

8.2.1. Полевые работы

8.2.1.1. Обследование подземных вод

Обследование подземных вод было проведено по всей площади Северной промзоны г. Павлодара для получения материалов о сезонном колебании их уровня и использования этих данных при моделировании гидродинамических условий, а также в местах ртутного загрязнения с целью получения данных об изменении концентрации в них ртути общей и метиловой.

8.2.1.1.1. Замеры уровня подземных вод

Дважды, в июле и сентябре 2006 г. были проведены измерения уровня подземных вод по 239 наблюдательным скважинам. Замеры были проведены от оголовков скважин с помощью специальной рулетки, заканчивающейся грузилом с хлопущкой. Отдельно были проведены замеры высот оголовков скважин, а также с помощью портативного GPS их координирование. Результаты этих сезонных измерений («Итоговые таблицы 03.2006 и 04.2006») были использованы для создания модели-врезки ртутного загрязнения подземных вод.

8.2.1.1.2. Отбор проб подземных вод для анализа на ртуть общую и метиловую

Пробы подземных вод на ртуть общую были отобраны в июне-июле 2006 г. с помощью погружного электронасоса из 87 наблюдательных скважин системы ртутного мониторинга Северной промышленной зоны г. Павлодара по специальной методике, разработанной АИЭС в 2001-2002 гг. и отличающейся тщательной промывкой оборудования для прокачки скважин, а также контролем качества промывки. Одновременно с отбором проб воды производили измерения подземного уровня воды, а также ее температуры и рН.

Пробы воды отбирали без фильтрования и консервации (отобранные пробы доставляли в лабораторию не реже, чем дважды в день) в двух повторностях в одноразовую пластиковую посуду. Использовали пластиковые бутылки от Кока-колы емкостью 0,5 л, приобретенные в магазине пищевых товаров. Заранее, на свежей бутылке, заполненной Кока-колой, ставилась отметка несмываемым маркером, указывающая уровень жидкости в бутылке. Кока-кола сливалась, бутылка вновь запечатывалась и помещалась в чистый полиэтиленовый пакет, в котором доставлялась к месту отбора. На месте отбора проб полиэтиленовый пакет приоткрывали, бутылку маркировали, откупоривали, трижды ополаскивали отбираемой водой, заполняли пробой воды до метки, вновь закупоривали и запечатывали в полиэтиленовый пакет (такой же процедуре подвергали бутылки с промывной водой). Перед отбором проб из каждой наблюдательной скважины откачивали тройной объем подземной воды, заключенный в данной скважине. После завершения отбора проб электронасос, электропровода и шланги извлекали из скважины и помещали в специальную емкость из нержавеющей стали, объемом 50 л. В этой емкости оборудование подвергалось процедуре отмычки от следов оставшейся ртути, содержащейся в подземной воде. Для этого емкость вместе с оборудованием заполняли свежей водопроводной водой, отсутствие в которой растворенной ртути периодически контролировали (водопроводную воду транспортировали к месту отбора подземных вод на автоприцепе в алюминиевом танке, объемом 2 м³), а затем промывную воду откачивали из емкости с помощью

промываемого насоса и шлангов. Данную операцию повторяли трижды и затем в той же герметически закрытой емкости из нержавеющей стали промытое оборудование транспортировали к новой скважине. Контроль качества пробоотбора заключался в химическом анализе на остатки ртути конечной порции промывной воды после каждой процедуры промывки оборудования (пробы промывной воды отбирали без повторности). Все пробы воды и бланки не позднее чем через 4 часа после отбора доставляли в химико-аналитическую лабораторию в айсбоксе так, чтобы их температура не поднималась выше 10°C.

Пробы подземных вод на ртуть метиловую были отобраны в двух повторностях 21 июля 2006 г. из трех скважин С69-02, С32-03 и Р8, в основном, по той же методике, что и пробы воды на ртуть общую. Отличие заключалось в том, что их отбирали в стеклянные одноразовые бутылки емкостью в 1 л из-под водки с завинчивающимися металлическими крышками с пластиковыми прокладками. Бутылки предварительно обмывали бромид-броматной смесью (см. ниже в разделе 8.2.2.) и несколько раз большим объемом ультрачистой воды. Бутылки после заполнения пробам воды были сразу же помещены в айсбокс с хладагентами и в нем были транспортированы в химико-аналитическую лабораторию Отдела наук по охране окружающей среды Института Стефана Йосифа, Любляна, Словения. Во время остановок пробы хранили в стационарных холодильниках при 4°C. В лабораторию пробы были доставлены 04.08.2006 и до начала процедуры анализа хранили в холодильнике при 4°C. В эту же лабораторию были также посланы две аналогично вымытые пустые бутылки в качестве бланков.

8.2.1.2. Исследование ртутного загрязнения почв

Исследование загрязнения почв ртутью проводили в местах проведения в 2002-2004 гг. демеркуризационных работ для оценки эффективности этих работ, а также в местах возможного выклинивания загрязненных ртутью подземных вод и ртутного загрязнения пастбищ.

8.2.1.2.1. Исследование ртутного загрязнения почв на промплощадке бывшего хлор-щелочного производства

На промплощадке бывшего хлор-щелочного производства и в районе бывшей 6-й насосной станции сточных вод в июле 2006 г. было отобрано 19 образцов почв. Пробы были отобраны в местах интенсивного ртутного загрязнения почв (использовали карту ртутного загрязнения с результатами мониторинга 2001-2002 гг.) из слоя 0-10 см в двойные одноразовые пластиковые мешочки. Методика отбора заключалась в том, что в точке отбора лопатой вначале удаляли растительный слой, затем на глубину пробоотбора трижды срезали почвенный пласт под углом 45°, при этом дважды откидывая срез в отвал, а в качестве пробы отбирая третий срез; контроль качества отбора проб не проводился. Точки отбора были координированы с помощью портативного GPS. Мешочки с пробам были маркированы и отправлены в лабораторию АИЭС в Алматы.

Эффективность проведенных демеркуризационных работ на промплощадке бывшего хлор-щелочного производства, на месте бывшей 6-й насосной станции сточных вод и спецрудов для твердых и жидких ртутных отходов была также оценена по 20 точкам измерения ртутных паров в приземном слое воздуха (в 10 см от поверхности земли). Измерения были выполнены 21 июля 2006 г. с 15-00 по 18-00 при температуре воздуха 27°C («Итоговая таблица 02.2006») совместно со специалистами из АО GEOTestBRNO (г. Брно, Чехия) с помощью переносного ртутного атомно-абсорбционного спектрофотометра (ААС) Люмекс RA 915+ (Россия) по методике завода изготовителя прибора.

8.2.1.2.2. Исследование ртутного загрязнения почв в местах возможного выклинивания загрязненных ртутью подземных вод

Предварительно с помощью ГИС Северной промзоны г. Павлодара был составлен План пробоотбора по регулярной сети в пяти местах возможного выклинивания загрязненных ртутью подземных вод на территории между 1-й промышленной площадкой Павлодарского химического завода и накопителем Балкылдак.

В сентябре 2006 г. по регулярной сети в этих местах из слоя 0-10 см были отобраны 111 проб почв для определения ртути общей (методика отбора описана выше в разделе 8.2.1.2.1.).

8.2.1.3. Исследование ртутного загрязнения накопителя сточных вод – озера Балкылдак

Исследование ртутного загрязнения накопителя сточных вод заключалось в обследовании донных отложений накопителя и его биоты.

8.2.1.3.1. Оценка ртутного загрязнения донных отложений накопителя Балкылдак

Предварительно с помощью ГИС Северной промзоны г. Павлодара были составлены четыре варианта План пробоотбора по регулярной сети донных отложений накопителя на 200, 150, 100 и 50 точек отбора, чтобы в зависимости от сложности полевых работ и сроков их выполнения на месте выбрать наиболее оптимальный.

Зимние полевые работы были проведены в марте 2006 г. при повышении зимней температуры воздуха до -10°C . Эти работы были прекращены в конце марта после начала интенсивного образования трещин на поверхности льда при повышении температуры выше 0°C . Зимой 2005/2006 г. толщина льда накопителя Балкылдак достигла 0,6-0,9 м. Это позволило использовать для передвижения по поверхности накопителя (площадь водного зеркала около 23 км^2) легковые автомобили повышенной проходимости. Однако снежные заносы сильно затруднили полевые работы в местах тростниковых зарослей. За месяц работ удалось с небольшим превышением реализовать план регулярного пробоотбора на 50 точек (за исключением точек отбора, где промерзание происходило до дна водоема и отбор илов был невозможен; эти точки были опробованы в летний период). Всего было опробовано 52 точки и отобрано 107 проб. Отбор проб донных отложений производился из лунок во льду с помощью пробоотборников двух конструкций: мягкие илы отбирались послойно с интервалом отбора в 50 см, глины – только с поверхностного слоя на глубину 25 см. Пробоотборники позволяли отбирать грунт при глубинах водоема до 12 м (одновременно с отбором проб были произведены замеры глубин накопителя и мощности мягких илов). Координаты мест отбора проб определяли с помощью портативного GPS с максимальной ошибкой 7 м. Пробы были отобраны в одноразовые полотняные мешочки, которые вместе с маркировочной биркой в свою очередь были упакованы в новые двойные полиэтиленовые мешочки. После каждого отбора проб оборудование тщательно очищалось от остатков ила снегом и водой из накопителя (контроль качества очистки не проводился). Пробы были доставлены в Алматы в начале апреля и в течение полумесяца были высушены до воздушно-сухого состояния при комнатной температуре в проветриваемом теплом и чистом помещении (полиэтиленовая упаковка раскрывалась, но полотняный мешочек оставался закрыт). В дальнейшем сухие донные отложения хранились в той же упаковке, в которую они были помещены при отборе проб и в которой высушивались.

Летний отбор проб донных отложений был проведен в июле 2006 г., было отобрано 33 пробы по 17 точкам отбора, расположенным вблизи берега с небольших глубин. Пробы отбирали с помощью резиновой лодки в маркированные двойные полиэтиленовые мешочки аналогично зимнему отбору (отбор проб вдали от берега был затруднен сильным волнением и громоздкостью оборудования). После каждого отбора проб оборудование тщательно очищали от остатков ила заборной водой (контроль качества очистки не проводился). Пробы были заморожены и доставлены в лабораторию АИЭС в Алматы, где их хранили в замороженном состоянии.

Одновременно с отбором проб донных отложений были проведены батиметрические замеры и замеры мощности мягких илов, которые затем были сведены в «Итоговую таблицу 01.2006» и использованы для развития ГИС Северной промзоны г. Павлодара.

8.2.1.3.2. Отбор образцов биоты накопителя сточных вод Балкылдак и контрольного водоема

Летний сбор гидробионтов Балкылдака был проведен в июне-августе. Были отобраны: карась серебряный – 86 экземпляра (из них для морфологического анализа – 30 экземпляров, для химического анализа - 56 экземпляров), карп – 1 экземпляр (для химического анализа); моллюсков, бентосных организмов и планктонных организмов, соответственно, - по 1, 4 и 2 пробы как для химического анализа на ртуть общую, так и для морфологического анализа.

Рыбу отлавливали ставными сетями с ячейей 30-65 мм или удочками. Пробы планктона отбирались на станциях отбора планктонной сетью Апштейна и волокушей из газ-сита. Пробы бентосных организмов отбирали на станциях отбора путем выемки на берег донных грунтов с их последующей многократной промывкой. Видовая принадлежность не определялась. Моллюсков собирали вручную с поверхности грунта и с водной растительности. Собирали также пустые раковины для морфологических исследований. Образцы, предназначенные для химического анализа на ртуть, были заморожены и в замороженном состоянии отправлены в лабораторию АИЭС в Алматы.

Ихтиологические исследования проводили согласно типовым руководствам по изучению рыб. Морфологические характеристики были получены путем измерения штангенциркулем с точностью до 0,5 мм.

Также 10-11 августа был проведен отлов образцов карася серебряного (30 экземпляров) для морфологического анализа из контрольного водоема - озера Кривое (Качирский район, площадь 8 га, глубина 1-4 м, зарастаемость 95%, водное питание за счет разлива Иртыша, состав ихтиофауны - карась, плотва, щука и окунь).

8.2.2. Химико-аналитические работы

Анализ подземных вод на ртуть общую проводили в лабораторном помещении на территории бывшего ПО «Химпром» г. Павлодар, предоставленном АО «Каустик», с использованием химико-аналитического оборудования, привезенного из Алматы.

Анализ подземных вод на ртуть метиловую проводили в химико-аналитической лаборатории Отдела наук по охране окружающей среды Института Стефана Иосифа, Любляна, Словения.

Остальные химико-аналитические работы были проведены в лаборатории АИЭС в Алматы. Все операции, связанные с пробоподготовкой и анализом образцов на содержание ртути, проводили с использованием минимального количества химической посуды (по возможности, одноразовой) и реактивов для уменьшения вероятности загрязнения проб.

Методика определения ртути общей в водных образцах была основана на руководстве: PS Analytical. Customer Technical Information File, Issue No. 4.2, Issue Date: November 2 2000: “Mmhwat, Millennium Merlin method for total mercury in drinking, surface, ground, industrial & domestic waste waters and saline waters”. Контроль качества проводился в соответствии с US EPA method 1631 rev E: “Mercury in Water by Oxidation, Purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry”, August 2002. Отличие заключалось в использовании для хранения проб одноразовых полиэтилентерефталатовых (PET) бутылок из-под Кока-колы вместо рекомендуемых PS Analytical многоразовых контейнеров из фторполимеров, боросиликатных стекол или высокой плотности полипропилена. Предпринятые нами ранее специальные исследования показали, что потери ртути при хранении без консервантов в течение суток в PET посуде водных проб с аналогичным соевым составом были статистически незначимы.

Бутылки из-под Кока-колы вместимостью 0,5 л, содержащие пробы воды, сразу же после их доставки в лабораторию вынимали из полиэтиленовых пакетов и обмывали снаружи дистиллированной водой, после чего пробы немедленно разлагали. Перед разложением из бутылки отливали 100 мл пробы. В освободившийся объем бутылки к оставшимся 400 мл пробы добавляют 60 мл 33 % раствора соляной кислоты и 4 мл смеси 0,4 N раствора бромида калия и 0,4 N раствора бромата калия в соотношении 1:1 («бромид-броматная смесь»). Раствор в бутылке после этого должен был окраситься в желтый цвет. Если в каких-то бутылках растворы не окрашивались или в течение 30 минут после окрашивания обесцвечивались, из них отбирали аликвоту на 50 мл, помещали в новую бутылку из-под Кока-Колы и разбавляли в 10 раз холостым раствором.

На следующий день в бутылки с пробами добавляли по 0,24 мл 12% раствора гидроксиламина солянокислого, встряхивали и измеряли содержание общей ртути на атомно-флуоресцентном спектрофотометре (АФС) “Millennium Merlin” 10.025 (Великобритания).

Методика определения ртути метиловой в водных образцах заключалась в следующем: Примерно 70 мл пробы было взвешено непосредственно в 125 мл тефлоновой бутылке. В нее добавляли 5 мл концентрированной HCl и 30 мл CH₂Cl₂. Бутылку закупоривали и оставляли на ночь перемешиваться на шейкере. Затем откачивали водную фазу с помощью водяного насоса и добавляли в CH₂Cl₂ примерно 40 мл Milli-Q ультрачистой воды. Органическую фазу улетучивали на водяной бане при температуре около 90°C. Пробу продували азотом в течении 5 минут для удаления оставшегося CH₂Cl₂. Такую экстракцию повторяли дважды. Аликвоту водной пробы помещали в тефлоновую реакционную склянку и доводили pH до 4,6, добавляя 100 мл ацетатного буфера. В конце в реакционную склянку добавляли 50 мл 1% NaBEt₄ и оставляли смесь при комнатной температуре на 15 минут для завершения реакции. Этилированную MeHg, т.е. этилметилловую ртуть продували азотом, не содержащим ртуть, в течение 15 минут на Tenax ловушке. Затем Tenax ловушки подсоединяли к потоку аргона и метиловая ртуть термически (180°C) адсорбировали на изотермальной колонке газового хроматографа. Различные формы Hg восстанавливали до Hg⁰ пиролизом при 600°C и измеряли с помощью атомно-флуоресцентного детектора по методу холодного пара. Предел обнаружения, рассчитанный на основании трех стандартных отклонений холостых проб, был для MeHg 10 пг/л.

Воспроизводимость метода от 5 до 10%. Неопределенность была оценена как 9,1% при коэффициенте вариации k=2.

Извлечение MeHg было между 85 и 90 % и было определено методом добавок в пробы известного количества MeHg до экстракции, поэтому коэффициент извлечения был использован при расчете результатов. Для того, чтобы избежать неконтролируемое загрязнение во время каждой серии анализа проб были также проанализированы 2 холостые пробы (реагентная плюс методологическая холостая).

Методика определения ртути в почвах и донных отложениях была основана на руководствах: (i) PS Analytical. Customer Technical Information File, Issue No. 4.2, Issue Date: November 2 2000: “MmHgslud, Millennium Merlin method for mercury sludg,soils andsediments”, и (ii) US EPA Appendix to Method 1631: “Total Mercury in Tissue, Sludge, Sediment, and Soil by Acid Digestion and BrCl Oxidation”, January 2001. Контроль качества - в соответствии с руководством (ii).

Навеску высушенной и раздробленной почвы (около 1 г) помещали в стакан вместимостью 100 мл, имеющий деление 50 мл. Осторожно добавляли 15 мл концентрированной соляной, затем, 5 мл концентрированной азотной кислоты. Стакан накрывали часовым стеклом с одноразовой подкладкой из полиэтиленовой пленки и осторожно нагревали при 95° C на водяной бане до равномерного кипения. После охлаждения объем доводили до 50 мл ультрачистой водой. Для удаления окислов азота добавляли 5 мл 12% раствора гидроксиламина солянокислого, тщательно перемешивали и

давали отстояться до просветления раствора. Перед измерением отбирали из стакана 10 мл пробы в мерную колбу и доводили объем до 100 мл ультрачистой водой. Из полученного раствора отбирали аликвоту, разбавляли холостым раствором до необходимого уровня концентрации и измеряли содержание ртути на АФС “Millennium Merlin” 10.025 (Великобритания).

Проанализированы на содержание ртути общей 270 проб воды, 140 проб донных отложений и 27 проб почв, ртути метиловой – 3 пробы воды.

Результаты анализов образцов воды на ртуть общую и метиловую, почв и донных отложений на ртуть общую были использованы для создания Базы данных («Итоговые таблицы 05.2006, 06.2006, 07.2006 и 08.2006»).

Следует отметить, что результаты анализов на ртуть общую, полученные в химико-аналитических лабораториях АИЭС и Института Стефана Иосифа для проб воды из одних и тех же трех скважин, но отобранные с интервалом в десять дней («Итоговые таблицы 05.2006 и 06.2006»), различались между собой не более чем на 15%, что является хорошим совпадением. Значения результатов анализов на ртуть метиловую, полученные в химико-аналитической лаборатории Института Стефана Иосифа для проб воды из одних и тех же двух скважин, но отобранные через год (в 2005 и в 2006 гг.), уменьшились на 50-70%. Такое большое расхождение, скорее всего, было связано с тем, что методика отбора и транспортировки проб воды для анализа на ртуть метиловую в 2005 г. являлась некорректной (воду отбирали в пластиковые бутылки, консервировали соляной кислотой и транспортировали в лабораторию в течение 2 месяцев без охлаждения).

8.2.3. Камеральная обработка

8.2.3.1. Создание Базы данных

Результаты полевых измерений и химико-аналитических работ были собраны в электронные «Итоговые таблицы 01 – 08.2006», составившие Базу данных постдемеркуризационного мониторинга. Ввиду своих больших размеров База данных не приводится в настоящем отчете.

8.2.3.2. Развитие ГИС Северной промзоны г. Павлодара

ГИС Северной промзоны г. Павлодара, созданная ранее в 2000-2002 гг., *в районе накопителя Балкылдак* была детализирована и дополнена новыми данными как с помощью космических снимков и архивных материалов, так и за счет собственных измерений портативным GPS: были введены границы растительности, рельеф дна, уточнена современная береговая линия, *на промплощадке бывшего хлор-щелочного производства* уточнено прохождение противofильтрационной завесы по типу «стена в грунте».

8.2.3.3. Обработка результатов исследования ртутного загрязнения подземных вод

Результаты определения концентрации ртути общей в подземных водах в районе ртутного загрязнения («Итоговая таблица 05.2006») были нанесены на векторную карту вместе с результатами аналогичных исследований 2004 и 2005 гг. (Рис. 1, Приложение 1). Вместе с Таблицей 1 (Приложение 1) эта карта показывает динамику изменения концентрации ртути общей в подземных водах в постдемеркуризационный период и позволяет выделить на площади шлейфа загрязнения участки с нарастанием ртутной концентрации (из-за естественного смещения ртутного загрязнения вдоль потока подземных вод), а также участки со снижением ртутной концентрации вблизи бывшего корпуса 31 (из-за прекращения питания подземных вод ртутью из основного источника загрязнения, локализованного противofильтрационной завесой по типу «стена в грунте»). Значительное уменьшение содержания ртути вблизи главного очага ртутного загрязнения позволяет сделать предварительный вывод о достаточной эффективности принятых мер по изоляции от подземных вод ртутного очага под бывшим корпусом 31.

Результаты определения концентрации ртути метиловой для воды в трех скважинах в районе шлейфа ртутного загрязнения («Итоговая таблица 06.2006») имели значения от единиц нг/л до десятков нг/л, что в среднем составляло 0,01% от концентрации ртути общей.

8.2.3.4. Обработка результатов исследования ртутного загрязнения почв

Результаты определения концентрации ртути в пробах почв на промышленной площадке бывшего хлор-щелочного производства и на месте 6-й насосной станции сточных вод («Итоговая таблица 07.2006») показали, что после проведения демеркуризационных работ здесь, в основном, сохраняются высокие (от 2,1 до 95,1 мг/кг) уровни загрязнения почв ртутью (при предельно-допустимой концентрации ртути в почвах, ПДК_п, равной 2,1 мг/кг) как на поверхности глиняных экранов, закрывающих бетонные основания снесенных зданий, так и на территории, где проводились земляные работы, в том числе по выемке верхнего слоя высокозагрязненных почв. В максимальных значениях эти концентрации достигают величин порядка г/кг.

Соответственно, концентрации ртутных паров в приземном слое атмосферы («Итоговая таблица 02.2006») составляли значения от 100 до 1600 нг/м³ (из 16 точек измерений в 7 точках была превышена предельно-допустимая среднесуточная концентрация в атмосфере, ПДК_{с.с.}, равная 300 нг/м³). Наблюдалось (в 1 точке измерения) также экстремально высокое значение концентрации паров ртути (выше предельно-допустимой концентрации ртути для рабочей зоны, ПДК_{р.з.}, равной 10000 нг/м³), приуроченное к месту размыва атмосферными осадками глиняного экрана над бетонным основанием корпуса 31.

Полученные предварительные результаты показали сохраняющуюся высокую степень риска для работающего персонала со стороны загрязненных ртутью почв на территории бывшего хлор-щелочного производства и недостаточность мероприятий по их очистке, проведенных по Программе демеркуризации в 2002-2004 гг. Сохраняющееся загрязнение ртутью почв, в свою очередь, может привести к дополнительному поступлению растворимой ртути в подземные воды из-за ее фильтрации сквозь загрязненный слой почв осадков, так как это загрязнение охватывает территорию за периметром, изолированным «стеной в грунте». Все это делает необходимым проведение в рамках проекта К-1240 более детального обследования загрязнения ртутью верхнего слоя почв на территории промышленной площадки завода с созданием новой карты загрязнения (см. раздел 9). Руководство завода и местные власти также высказали заинтересованность в проведении более детальных, по сравнению с 2000-2002 гг., исследований ртутного загрязнения почв на территории промплощадки бывшего ПО «Химпром», в связи с ожидаемым возрождением химических производств и оценкой риска для персонала, который будет работать на этой территории.

Измеренные уровни концентраций ртутных паров в центре могильника для строительных конструкций (50 м южнее бывшего корпуса 31) – около 200 нг/м³ (по 2 точкам измерения), а также на месте спецрудов для твердых и жидких ртутьсодержащих отходов на южном берегу накопителя Балкылдак – от 100 до 200 нг/м³ (по 4 точкам измерения) показали достаточно хорошую изоляцию ртутных отходов с помощью этих инженерных сооружений.

8.2.3.5. Обработка результатов исследования донных отложений накопителя Балкылдак

В рамках ГИС Северной промзоны г. Павлодара с помощью модуля Spatial Analyst программного обеспечения ArcGIS и по данным «Итоговой таблицы 01.2006» в апреле 2006 г. и в октябре 2006 г. были составлены два варианта электронной карты глубин накопителя Балкылдак сточных вод и мощностей его донных отложений. Второй вариант карты (рис.2, Приложение 1) отличался от первоначального (см. рис.9. «Технический

отчет по проекту К-1240р за II квартал») увеличением на 1/3 числа точек измерений глубин и мощности илов (за счет проведения летних исследований) и применением для интерполяции вместо метода «обратно-взвешенных расстояний» метода «сплайн» (во втором случае рисунок карты мощности донных отложений лучше коррелировал с рисунком батиметрической карты, однако окончательный вариант метода интерполяции будет выбран после проведения измерений по оставшимся 131 точке опробования). Из рис.2 видно, что большая часть акватории накопителя не может накапливать значительных донных отложений из-за небольших глубин водоема и интенсивной волновой деятельности на огромной площади его водного зеркала (23 км²). Накопление донных отложений водоема (до мощности мягких илов в 1,6 м), в основном, происходит в одной из двух его наиболее глубоких впадинах (до 9,5 м), приходящейся на акваторию бывшего природного соленого озера Балкылдак (в области I), и также содержащей старые донные отложения этого озера. В акватории второго озера Шептыколь, в основном, происходит размыв дна и увеличение глубины котловины (область II).

Результаты определения концентрации ртути в пробах донных отложений («Итоговая таблица 08.2006») были использованы для создания предварительной векторной карты «Ртутное загрязнение донных отложений накопителя сточных вод Балкылдак» (рис.3, Приложение 1) и расчета на ее основе запасов ртути, депонированных в донных отложениях накопителя (полученная предварительная величина составила **135,0 т**). Как и ожидалось, наиболее загрязненной частью накопителя является его юго-западный угол, поскольку в этом месте происходил сброс всех канализационных стоков ПО «Химпром» г. Павлодар и здесь же расположена его наиболее обширная котловина. Однако из-за перемещения илов, связанного с волновой деятельностью (в том числе из-за размывания донных отложений на мелководье), высокий уровень загрязнения наблюдается также во второй котловине водоема (область II), хотя и в менее значительном масштабе.

Составленные электронные карты для накопителя Балкылдак и проведенные расчеты будут уточнены ранней весной 2007 г. после отбора проб донных отложений из оставшихся 150 запланированных точек отбора.

8.2.4. Компьютерное моделирование

Завершен 1-й этап создания и калибровки локальной гидродинамической модели загрязненного ртутью участка подземных вод в районе бывшего ПО "Химпром". Цель выполняемых работ – уточнение прогнозов распространения ртутьсодержащих подземных вод за счет учета процессов сорбции-десорбции ртути водовмещающими породами, а также изучение возможной взаимосвязи вод нижне-среднеплиоценовых отложений павлодарской свиты и олигоценых отложений некрасовской серии. Соотношение границ региональной и локальной моделей в плане показано на рис. 4, Приложения 1.

Для достижения поставленной цели был осуществлен сбор дополнительных архивных данных, проведены полевые рекогносцировочные исследования, уточнены гидрогеологические условия в пределах границ локальной модели, выполнена схематизация гидрогеологических условий, подготовлены исходные данные в соответствующих форматах, средствами GIS 6.0 создана локальная гидродинамическая модель и выполнена ее калибровка.

По собранным данным построены 20 детальных гидрогеологических разрезов, проведенных в субширотном и субмеридианальном направлениях. Линии разрезов показаны на рис. 4. Трехмерная диаграмма, отображающее литологическое строение моделируемой области, показана на рис. 5, Приложения 1. На основе гидрогеологических разрезов средствами GIS построена модель стратиграфии.

Моделируемая область в разрезе схематизирована в виде 19 слоев (региональная модель состоит из 5 слоев). В плане она аппроксимирована ортогональной сеткой с шагом

40 м (для региональной модели в области распространения ореола загрязнения шаг изменялся от 50 до 200 м) и размером 113 x 92 блока. По внешним границам модели-врезки задавались напоры, изменяющиеся во времени, которые соответствовали напорам, полученным на региональной модели Северной промышленной зоны г. Павлодара.

С целью калибровки модели была решена обратная стационарная задача. Воспроизведено положение уровня подземных вод на 1970 г., т.е. на условно ненарушенный период. Уточнены коэффициенты фильтрации водовмещающих пород и величина инфильтрационного питания подземных вод. Средняя ошибка решения была не более 1 см. Результат решения обратной стационарной задачи приведен на рис. 6, Приложения 1.

9. Текущее состояние проекта

Работы, в основном, проводятся по Календарному плану, так как основной их объем приходится на сезонные полевые работы, и в случае, если они вовремя не выполняются, то от их проведения обычно приходится отказываться вообще. Большую часть работ, связанных с мониторингом нефтепродуктов (Задание 2), пришлось приостановить. Причины этого см. в разделе 11 настоящего отчета. В дальнейшем будет нецелесообразно в полном объеме возвращаться к этим работам в рамках проекта К-1240р, так как это поставит под угрозу выполнения работ по ртутному мониторингу, Календарный план которых очень напряжен.

Предлагается изменить Рабочий план на второй и третий год проекта так, чтобы:

1. Институт-участник ПХЗ/Каустик в сотрудничестве с АИЭС провел вместо мониторинга нефтепродуктов исследование ртутного загрязнения почв на промплощадке завода и на территории, примыкающей к ней с севера, и была создана электронная карта ртутного загрязнения верхнего слоя почв (см. раздел 8.2.3.4 настоящего отчета). Одновременно предлагается с помощью ртутного ААС Люмекс RA 915+ (приобретенного вместо планируемого оборудования для определения нефтепродуктов) по тем же точкам отбора почв провести измерения паров ртути в почвенном и приземном воздухе при различных метеорологических условиях. Проведение подобного исследования, а также последующее сопоставление карт загрязнения почв элементарной ртутью с картами концентрации паров ртути в почвенном/припочвенном воздухе может стать основой для разработки нового метода экспресс-мониторинга загрязнения верхнего слоя почв металлической ртутью.

2. Институт-участник ИГГ вместо моделирования загрязнения подземных вод нефтепродуктами провел с помощью модели врезки оценку эффективности различных технологий очистки подземных вод от ртути в районе шлейфа загрязнения, а также с помощью региональной модели – различные сценарии перехвата потока подземных вод от объединенного золоотвала ТЭЦ-2 и 3, питающего накопитель Балкылдак и подтапливающего промышленные предприятия Северной промышленной зоны г. Павлодара. Подобное моделирование можно будет провести в сотрудничестве с IPM-NET, Оксфордского университета, как это было предложено на семинаре в Оксфордском университете «Ртуть и охрана окружающей среды в Павлодаре, Казахстан» (Оксфорд, Великобритания, 20-26 августа 2006 г.).

3. Институт-участник БМЛ в течение двух последующих лет провел по сокращенной программе мониторинг нефтепродуктов, в основном, на территории села Павлодарское, используя для отбора проб подземных вод эксплуатационные скважины местного населения. Химический анализ отобранных проб воды на нефтепродукты он проведет на собственном оборудовании в Степногорской мониторинговой лаборатории. Этот же институт-участник также исследует распространение подземного пятна нефтепродуктов по методике, отработанной в 2004 г. АИЭС (см. раздел 8.1.3.2.

настоящего отчета и «Технический отчет по проекту К-1240р за IV квартал», раздел 1.1.2.4.).

На семинаре в Оксфордском университете английские ученые также рекомендовали в ходе ртутного мониторинга в Павлодаре дифференцировать органические и неорганические формы ртути, поскольку эти формы сильно различаются по токсичности и степени опасности для окружающей среды и проживающего населения. Наиболее опасной формой является метиловая ртуть, которая может образовываться в значительных количествах в поверхностных и подземных водах, а также в донных отложениях. Предлагается расширить рамки проводимого по проекту МНТЦ К-1240 мониторинга, включив в него в качестве новой и отдельной **Задачи 6** исследование содержания метиловой ртути в загрязненных ртутью подземных водах и накопителе Балкылдак. Однако такое расширение Рабочего плана проекта МНТЦ К-1240 требует согласования с Зарубежным партнером (US EPA), так как должно сопровождаться расширением финансирования (в том числе, для приобретения дополнительного химико-аналитического оборудования и тренинга для двух человек в течение двух месяцев в химико-аналитической лаборатории в Словении), а также пролонгацией срока выполнения проекта.

10. Сотрудничество с иностранными коллабораторами

В течение первого года выполнения проекта К-1240 состоялись три встречи с зарубежным партнером Полом Рэндалом (две в США, в ноябре 2005 г. в Цинцинати, Огайо и августе 2006 г. в Медисоне, Висконсен, и одна в Казахстане, в сентябре 2006 г. в Павлодаре и Алмате), и три встречи с зарубежным коллаборатором Тревором Тантоном (две в Казахстане, в январе и сентябре 2006 г. в Алмате, и одна в Великобритании в августе 2006 г. в Оксфорде). В ходе встреч обсуждались Рабочий план проекта К-1240р, ход его выполнения и полученные первые результаты. Тревор Тантон является одним из инициаторов включения в Рабочий план проекта работ по мониторингу метиловой ртути, как наиболее важной и токсичной формы ртути (см. выше раздел 9). Он также предложил список оборудования, необходимого для оснащения лаборатории, чтобы она могла выполнять анализ образцов природных вод и донных отложений на метиловую ртуть.

Совместно с Полом Рэндалом подготовлена статья о ртутном загрязнении в Павлодаре, вышедшая в американском научном журнале /1/, а с Полом Рэндалом и Тревором Тантоном - тезисы доклада на международную научную конференцию /2/, прошедшей в августе в Медисоне, Висконсен, США. Пол Рэндал также оказал консультации и содействие в приобретении программного продукта GMS 6.0 для моделирования гидрогеологических процессов.

Совместное участие на конференциях и семинарах:

С Полом Рэндалом:

1. Annual Meeting of the American Institute of Chemical Engineers (AIChE) (Цинцинати, Огайо, США, 30 октября – 4 ноября 2005 г.),
2. 8 Международной конференции «Ртуть как глобальный поллютант» (Медисон, Висконсен, США, 6-11 августа 2006),
3. Семинаре МНТЦ «Коммерциализация результатов научно-технических разработок в Казахстане» (Алматы, 19-20 сентября, 2006 г.)

С Тревором Тантоном:

4. Семинаре в Оксфордском университете «Ртуть и охрана окружающей среды в Павлодаре, Казахстан» (Оксфорд, Великобритания, 20-26 августа 2006 г.).

11. Возникшие проблемы и предложения по их исправлению

Основные проблемы были связаны с плохой вовлеченностью в работу

проекта К-1240р двух казахстанских институтов-участников: ПХЗ – из-за банкротства предприятия, увольнения большей части штата его сотрудников и затянувшейся процедуры продажи его активов, и БМП – из-за реорганизации системы управления Степногорской лаборатории мониторинга и смерти ее руководителя Александра Н. Косинова. Участие в полевых работах по проекту третьего института-участника - ПГУ, также потребовало значительных усилий со стороны АИЭС, так как команда ПГУ не имела опыта работы по научным проектам и длительное время не могла организовать свои полевые работы.

Все это привело к значительной перегрузке команды АИЭС полевыми и химико-аналитическими работами, приведшей, в частности, к перерасходованию этой командой ее командировочных средств для проведения экспедиционных работ, и сокращению объема выполненных работ по сравнению с Рабочим планом, особенно, по выполнению мониторинга загрязнения подземных вод нефтепродуктами (Задача 2).

Из-за нарушения предполагаемого совместного или последовательного выполнения задач Рабочего плана различными институтами-участниками необходимо предусмотреть в 6 квартале коррекцию Рабочего плана для второго и третьего года работ по проекту К-1240р (см. выше раздел 9), которая будет отражать реально сложившееся взаимодействие партнеров в общей работе.

12. Перспективы будущего развития исследования

Итоги первого года работ по проекту показали важность мониторинговых исследований для оценки результатов проведенных в 2002-2004 гг. демеркуризационных работ и текущего состояния ртутного загрязнения в Павлодаре, а главное, для планирования дальнейшего управления загрязнением. Если запасы ртути, обнаруженные в донных отложениях накопителя Балкылдак, были прогнозируемы, то уровень загрязнения почв на промплощадке бывшего хлор-щелочного производства и динамика изменения ртути в подземных водах оказались неожиданными. Необходимость расширения и продолжения мониторинговых работ в Павлодаре, доведения этих работ до стадии оценки риска для проживающего населения подчеркивалось на прошедшем 20-26 августа 2006 г. в Оксфордском университете, Великобритания семинаре «Ртуть и охрана окружающей среды в Павлодаре, Казахстан». Тем не менее, предлагаемые проектом К-1240р исследования имеют узкие рамки, связанные как с ограниченностью финансовых ресурсов и времени, так и, что более важно, с отсутствием институциональных возможностей для проведения мониторинговых работ. Продолжает оставаться актуальной задача создания на территории бывшего ПО «Химпром» г. Павлодар *Регионального мониторингового научно-исследовательского центра* (включающего химико-аналитическую лабораторию). Успех в завершении работ по проекту К-1240р, в основном, будет связан с успешностью создания такого Центра и лаборатории в Павлодаре.

13. Список опубликованных статей и отчетов

1. M. Piyushchenko, P. Randall, T. Tanton, A. Akhmetov, R.I. Kamberov, L. Yakovleva. Activities to contain mercury pollution from entering the river Irtysh in Pavlodar, Kazakhstan. Paper S-285, in: Abstracts of Eighth International Conference on Mercury as a Global Pollutant (Madison, Wisconsin; August 6-11, 2006). DEStech Publication, Inc., 2006.
2. P. Randall, M. Piyushchenko, E. Lapshin, L. Kuzmenko. Case Study: Mercury Pollution Near a Chemical Plant in Northern Kazakhstan. The Magazine for Environmental Managers, N2, 2006, P. 19-24.
3. Карасик блеска ртутного. Казахстанская правда, 11 августа 2006.
4. В Павлодаре начата реализация программы ртутного мониторинга. Панорама, 14 августа 2006.

5. Ловись рыбка двухголовая. Литер, 14 июля 2006.
6. Узник подземного саркофага. Экспресс К, 15 июля 2006.
7. Судьба промышленного города. Эксперт Казахстана, 24-30 июля 2006.
8. Ртуть уже не опасна, но контроль за ней под землей продолжается. Звезда Прииртышья, 15 июля 2006.
9. Ртуть под контролем. События недели, 13 июля 2006.
10. Еще раз о ртути Регион.kz, 14 июля 2006.
11. Ртуть замурована. Что дальше? Обозрение недели, 14 июля 2006.
12. Ртутная мина. Версия, 17 июля 2006.
13. Следы ртути. Городская газета, 19 июля 2006.

Приложение 1: Иллюстративные материалы

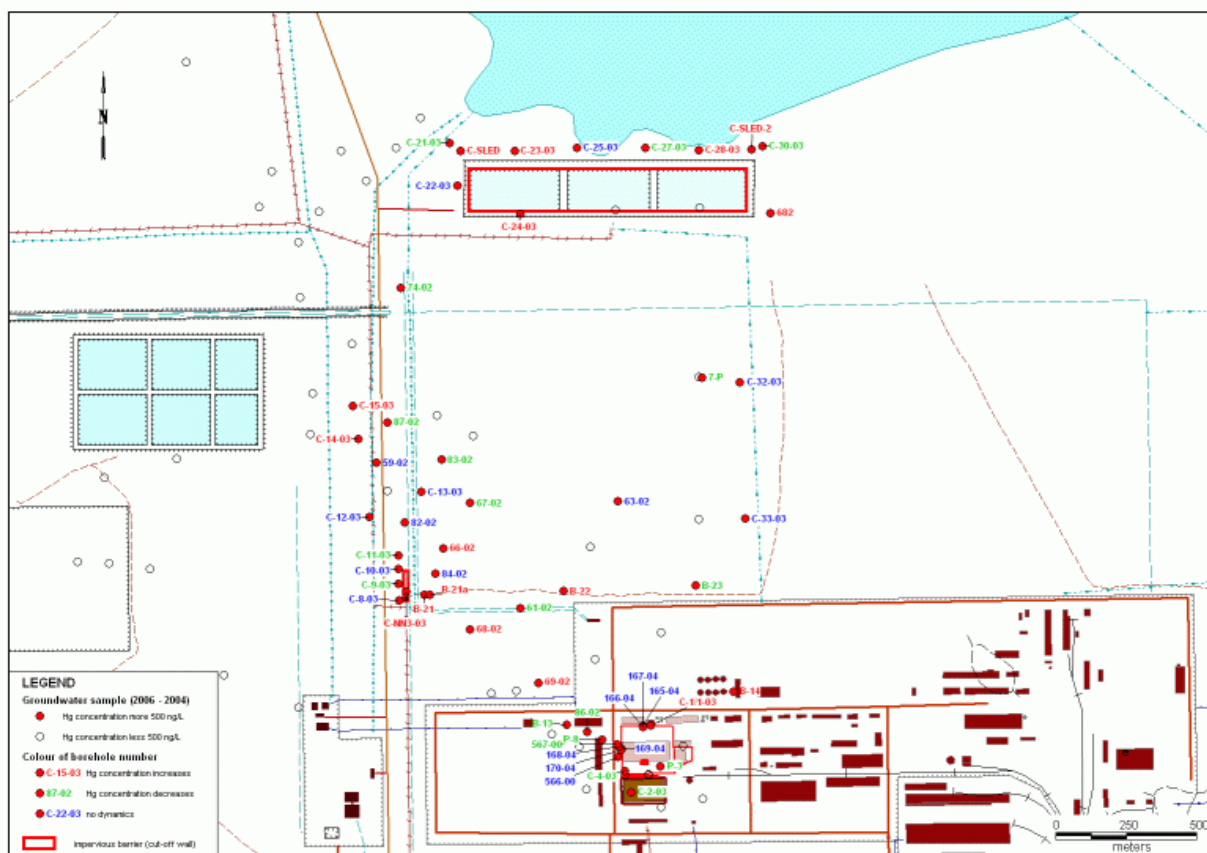


Рис.1. Динамика изменения концентрации ртути общей в подземных водах Северной промзоны г. Павлодара

Таблица 1

Динамика изменения концентрации ртути общей в подземных водах Северной промзоны г. Павлодара (по результатам ртутного мониторинга в 2004-2006 гг.)

| NN | № скважины | Содержание ртути общей, нг/л 2004 г | Содержание ртути общей, нг/л 2005 г | Содержание ртути общей, нг/л 2006 г |
|----|------------|--|--|--|
| 1 | C-16-03 | 129 | | 144 |
| 2 | C-17-03 | 223 | | 171 |
| 3 | C-18-03 | 36 | | 46 |
| 4 | C-19-03 | 175 | | 229 |
| 5 | C-20-03 | 97 | | 140 |
| 6 | C-21-03 | 4425 | | 1630 |
| 7 | C-SLED | 3195 | | невозможно откачать |
| 8 | C-22-03 | 1400 | | 1200 |
| 9 | C-24-03 | 2995 | | невозможно откачать |
| 10 | C-26-03 | 19 | | невозможно откачать |
| 11 | C-29-03 | 58 | | невозможно откачать |
| 12 | C-30-03 | 45250 | | 23500 |
| 13 | C-SLED-2 | 90650 | | невозможно откачать |
| 14 | C-28-03 | 5390 | | невозможно откачать |
| 15 | C-23-03 | 648 | | невозможно откачать |
| 16 | C-25-03 | 2455 | | 2180 |
| 17 | C-27-03 | 24450 | | 12500 |
| 18 | C-15-03 | 1625 | | 11800 |
| 19 | C-14-03 | 2875 | | 7450 |
| 20 | C-13-03 | 6175 | | 4700 |
| 21 | C-11-03 | 29550 | | 16400 |
| 22 | C-12-03 | 28850 | | 31500 |
| 23 | C-8-03 | 35400 | | 43500 |
| 24 | C-9-03 | 27200 | | 17600 |
| 25 | C-NN3-03 | 6025 | | невозможно откачать |
| 26 | C-34-03 | 80 | | 86 |
| 27 | C-35-03 | 171 | | 737 |
| 28 | C-33-03 | 943 | | 941 |
| 29 | C-32-03 | 43850 | | 40600 |
| 30 | 63-02 | 5050 | | 3950 |
| 31 | 62-02 | 35 | | 21 |

| | | | | |
|----|----------|--------|-------|---------------------|
| 32 | C-6-03 | 21 | | 138 |
| 33 | 84-02 | 28850 | | 30800 |
| 34 | 67-02 | 854 | | 493 |
| 35 | 83-02 | 798 | | 493 |
| 36 | 72-02 | 69 | | 44 |
| 37 | 90-02 | 140 | | 140 |
| 38 | 74-02 | 1435 | | 338 |
| 39 | 87-02 | 9315 | | 6150 |
| 40 | 70-02 | 105 | | 307 |
| 41 | 73-02 | 479 | | 744 |
| 42 | 79-02 | 126 | | 919 |
| 43 | 55-02 | 50 | | 59 |
| 44 | 89-02 | 76 | | 38 |
| 45 | 88-02 | 468 | | 504 |
| 46 | 682 | 3160 | | невозможно откачать |
| 47 | P-6 | 50 | | 10 |
| 48 | 565-00 | 29 | | 52 |
| 49 | 522-00 | <5 | | <5 |
| 50 | 78-02 | 32 | | 111 |
| 51 | 81-02 | 14 | | 9 |
| 52 | 566-00 | 3055 | | 5100 |
| 53 | 86-02 | 1775 | | 287 |
| 54 | 85-02 | 6 | | <5 |
| 55 | P-1 | 23 | | 83 |
| 56 | 6-P | 39 | | 29 |
| 57 | 5-P | 12 | | <5 |
| 58 | C-5-03 | 121 | | 160 |
| 59 | C-4-03 | 517 | | 354 |
| 60 | P-3 | 24700 | | 14700 |
| 61 | C-2-03 | 137000 | | 36500 |
| 62 | C-1/1-03 | 2135 | | 5600 |
| 63 | B-22 | 1255 | | 4780 |
| 64 | 8-P | <5 | | невозможно откачать |
| 65 | 7-P | 3875 | | 2490 |
| 66 | B-23 | 946 | | 442 |
| 67 | C-1-03 | 212 | | невозможно откачать |
| 68 | B-14 | 4030 | | невозможно откачать |
| 69 | B-13 | 2845 | | 724 |
| 70 | P-4 | 159 | | 72 |
| 71 | 75-02 | 166 | | 364 |
| 72 | 76-02 | 8 | | <5 |
| 73 | 83-02 | 765 | | 493 |
| 74 | 61-02 | 17600 | | 5420 |
| 75 | B-21 | 12150 | | 27300 |
| 76 | 60-02 | 15 | | невозможно откачать |
| 77 | C-10-03 | 41300 | | 39300 |
| 78 | B-21a | 126000 | | ликвидирована |
| 79 | 567-00 | 47000 | | 23400 |
| 80 | P-8 | 102750 | 18000 | 14200 |
| 81 | 82-02 | 57550 | | 44600 |
| 82 | 66-02 | 85300 | | 167000 |
| 83 | 59-02 | 41100 | | 32400 |
| 84 | C-2-03 | 134750 | | 36500 |
| 85 | 68-02 | 36700 | | 57200 |

| | | | | |
|-----|---------------|------------------|---------------|---------------|
| 86 | 69-02 | 153500 | 165000 | 154000 |
| 87 | 29-Р | не обследовалась | | 449 |
| 88 | 165-04 | не обследовалась | | 10500 |
| 89 | 166-04 | не обследовалась | | 3380 |
| 90 | 167-04 | не обследовалась | | 3310 |
| 91 | 169-04 | не обследовалась | | 28200 |
| 92 | 170-04 | не обследовалась | | 6880 |
| 93 | 168-04 | не обследовалась | | 7220 |
| 94 | 171-04 | не обследовалась | | 270 |
| 95 | 162-04 | не обследовалась | | 295 |
| 96 | 164-04 | не обследовалась | | 123 |
| 97 | 529 | не обследовалась | | 44 |
| 98 | 64-02 | не обследовалась | | 7 |
| 99 | 93 | не обследовалась | | 71 |
| 100 | 77-02 | не обследовалась | | <5 |
| 101 | 92 | не обследовалась | | 11 |

Примечание: Цветом отмечены в колонке «номер скважины»: **красным** – рост концентрации ртути, **зеленым** – уменьшение концентрации ртути, **синим** – отсутствие динамики; в колонках «концентрация ртути» - **красным** – превышение уровня ПДК_в, составляющего 500 нг/л.

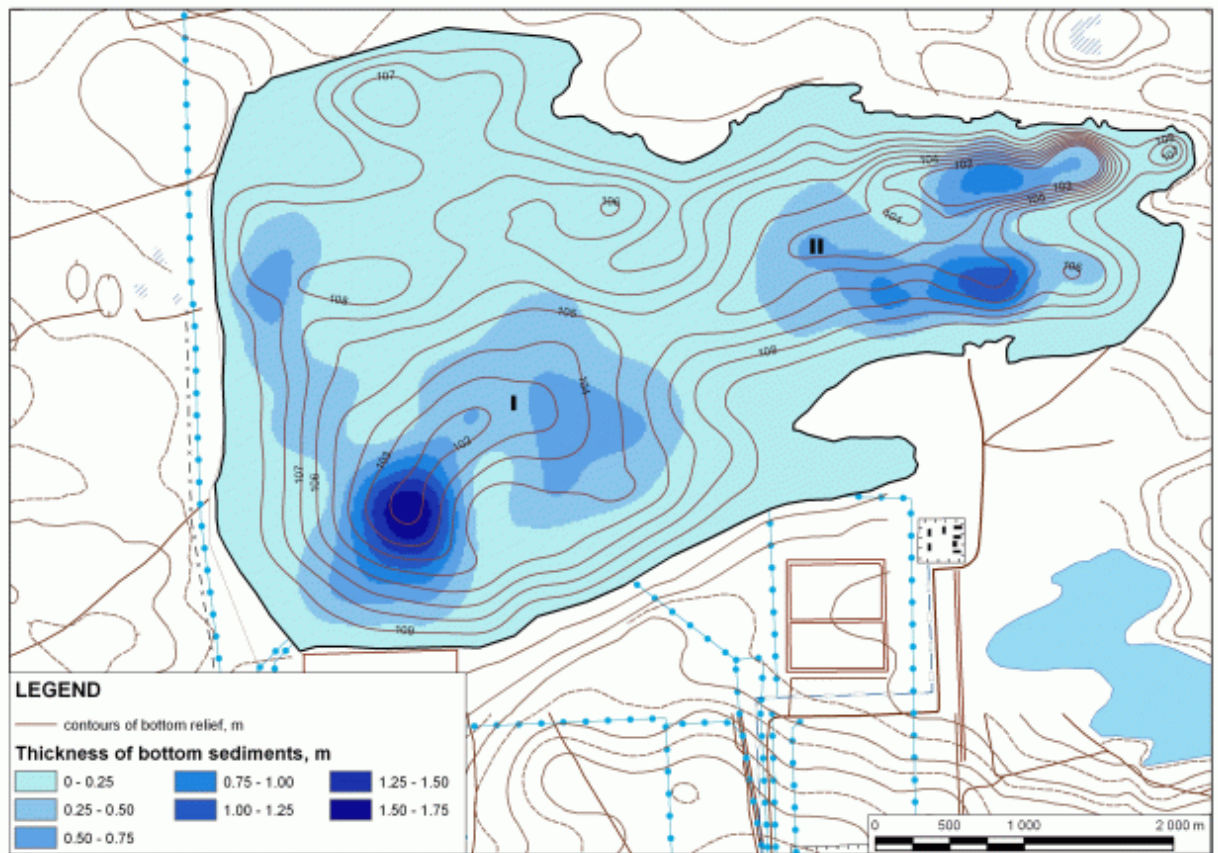


Рис.2. Карта глубин и мощности илов накопителя сточных вод Балкылдак

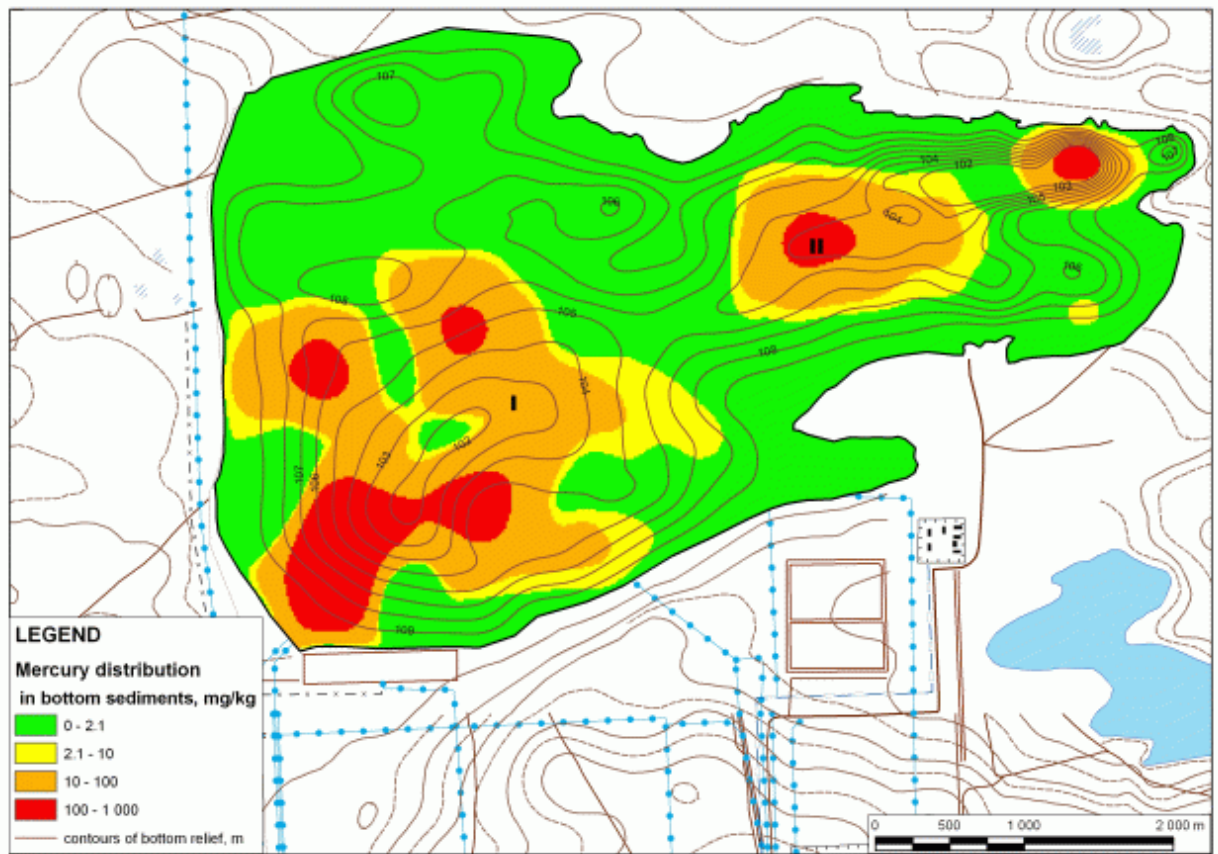


Рис.3. Карта загрязнения ртутью донных отложений накопителя сточных вод Балкылдак

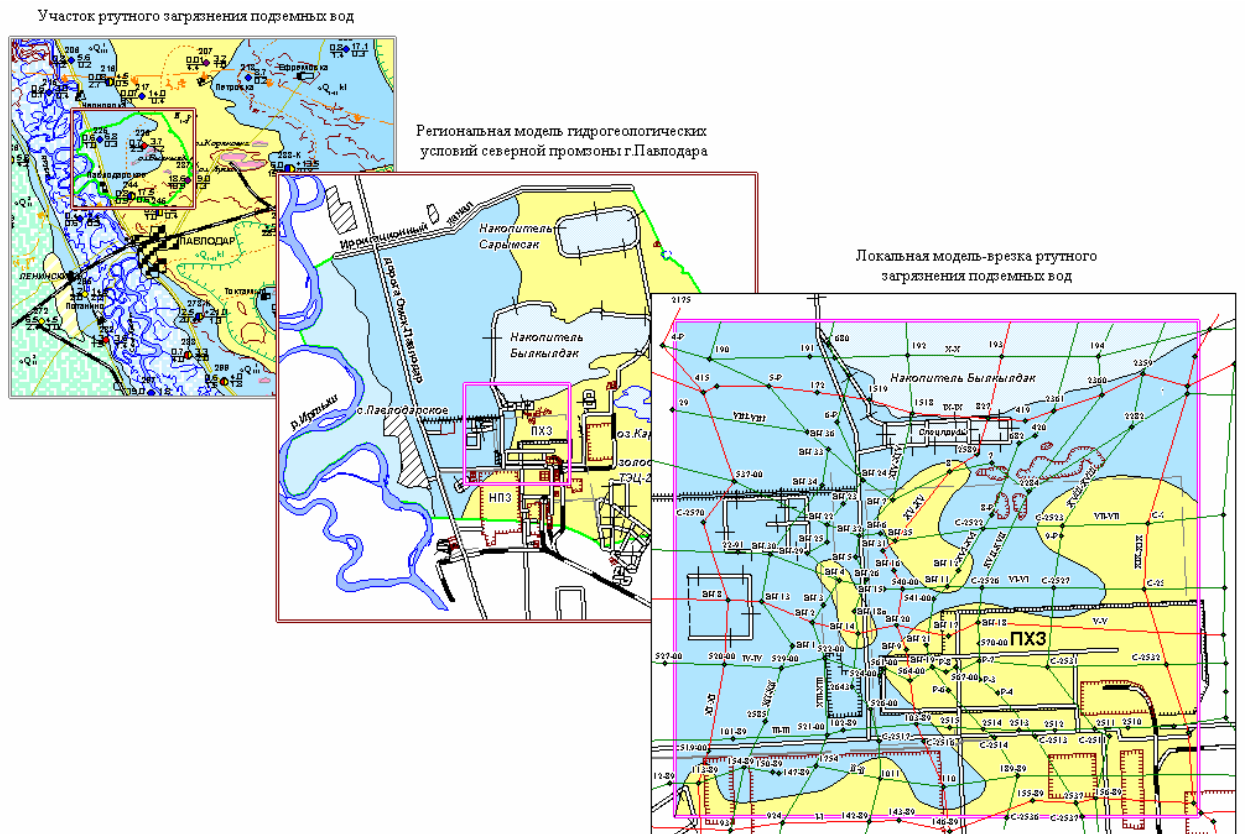


Рис. 4. Система гидрогеологических моделей Северной промзоны г. Павлодара

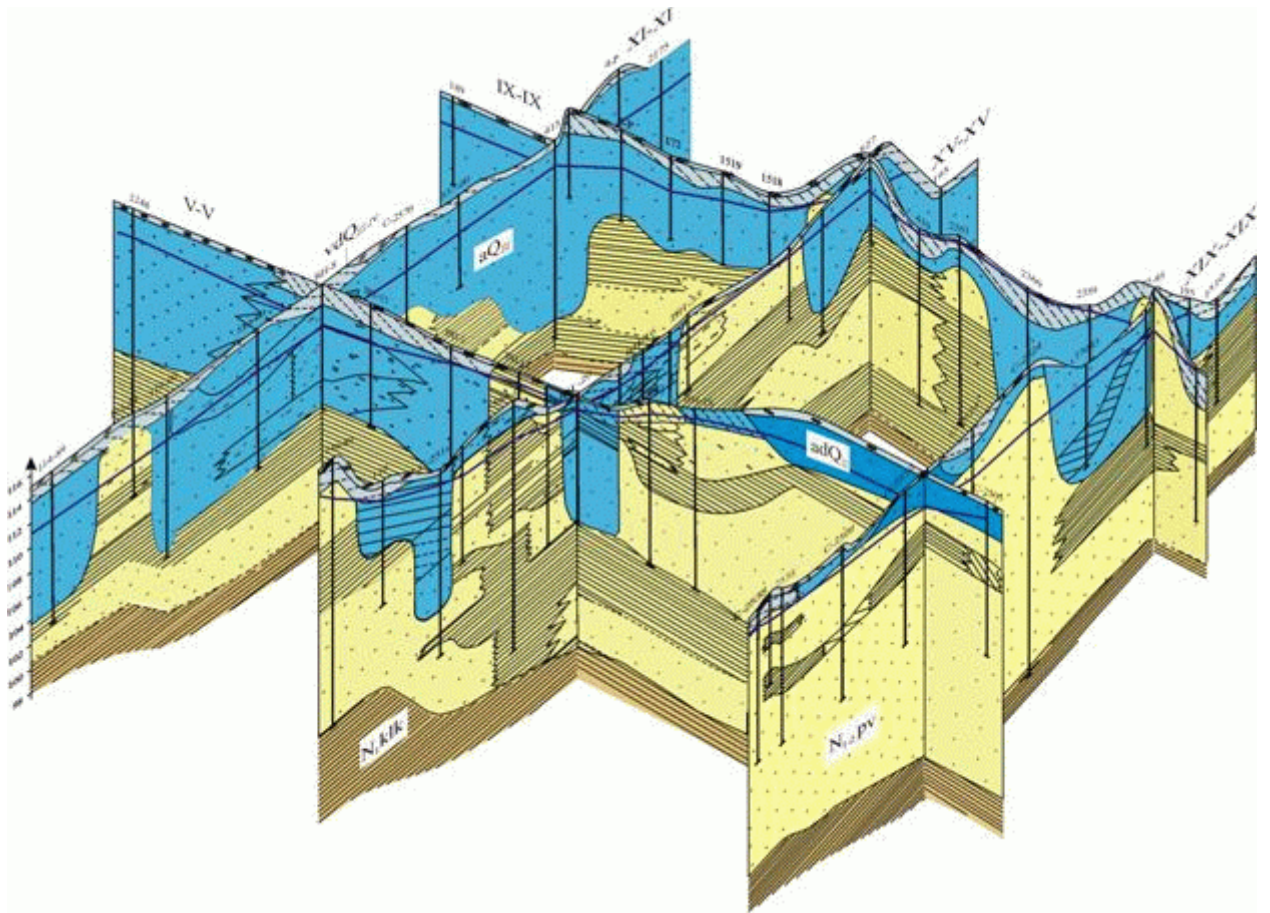


Рис. 5. Трехмерная диаграмма литологического строения моделируемой области в Северной промзоне г. Павлодара

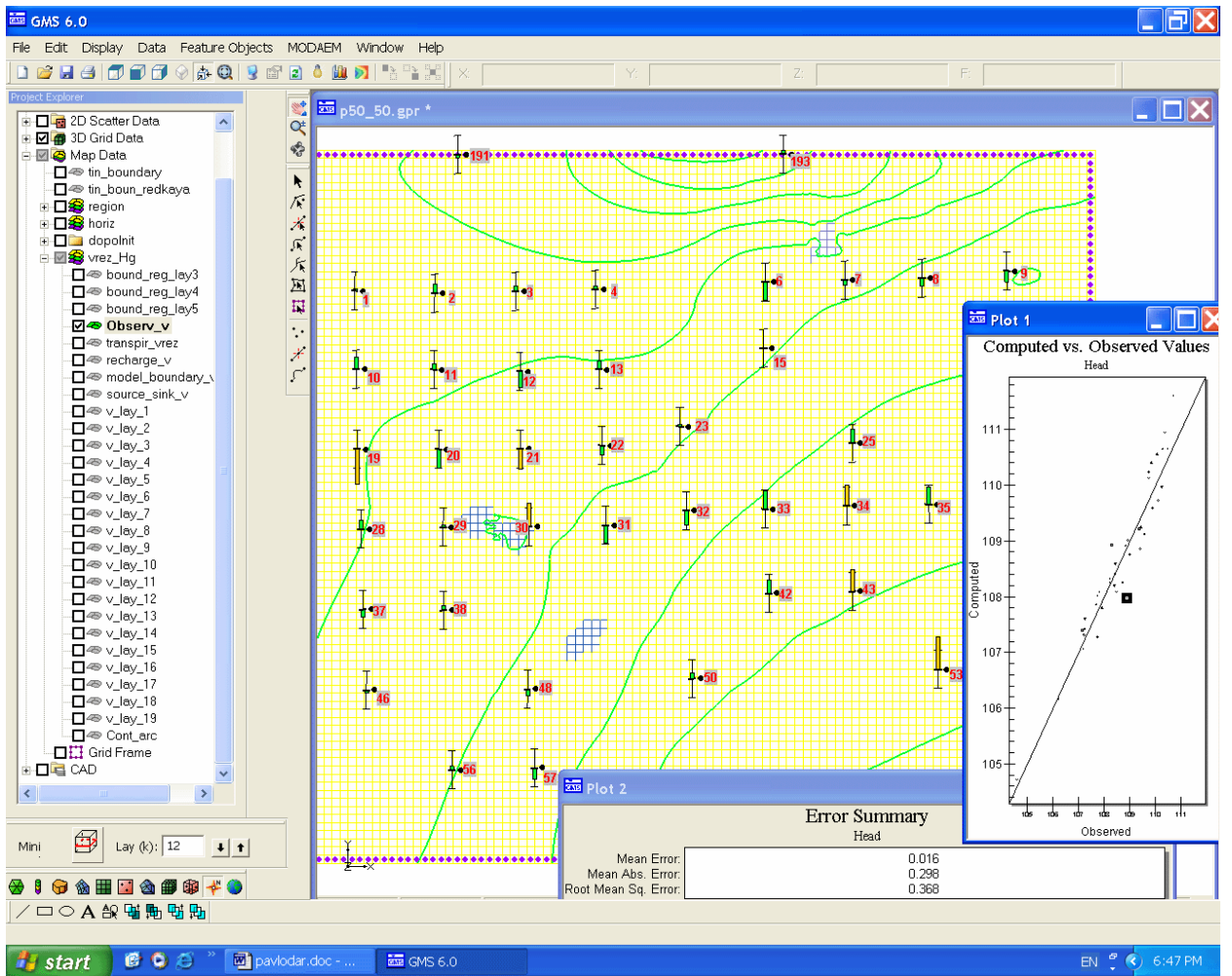


Рис. 6. Результат решения обратной стационарной задачи гидродинамической модели Северной промзоны г. Павлодара

Приложения 3: Абстракты статей, опубликованных в течение первого года

1. P.Randall, M. Pyushchenko, E. Lapshin, L.Kuzmenko. Case Study: Mercury Pollution Near a Chemical Plant in Northern Kazakhstan. The Magazine for Environmental Managers, N2, 2006, P. 19-24.

2. M. Pyushchenko, P. Randall, T.Tanton, A.Akhmetov, R.I. Kamberov, L.Yakovleva. Activities to contain mercury pollution from entering the river Irtysh in Pavlodar, Kazakhstan. Paper S-285, in: Abstracts of Eighth International Conference on Mercury as a Global Pollutant (Madison, Wisconsin; August 6-11, 2006). DEStech Publication, Inc., 2006.

Угроза загрязнения реки Иртыш возникла из-за высоких потерь ртути в 1975-1993 гг. при производстве хлора и щелочи в пригороде Павлодара в Казахстане. Эти потери были самыми высокими среди аналогичных предприятий СССР и составляли 1,6 кг на 1 т щелочи (общие потери ртути были оценены как 1310 т, из которых около 1100 т составили механические потери). Большая часть металлической ртути, скопившейся под зданием электролиза, образовала очаг подземных вод, загрязненных растворимым HgCl_2 . Также имели место потери ртутьсодержащих сточных вод из канализации, загрязнение ртутью почв, а также накопителя-испарителя сточных вод Балкылдак (объемом более 80 млн. м³). Ближайшими объектами, подверженными ртутной опасности и находящиеся 3-5 км западнее от завода, являлись село Павлодарское, имеющее 200 га водозаборных площадей, и река Иртыш.

Первоначальный проект демеркуризации был разработан в 1995 г. Он предусматривал выемку и переработку большей части сильнозагрязненных материалов с целью извлечения товарной металлической ртути.

Проведенные в 2000-2002 гг. исследования показали, что первоначальная оценка масштабов ртутного загрязнения была сильно занижена. Это заставило сменить стратегию управления ртутным загрязнением. Вместо дорогостоящего, но неэффективного извлечения ртути была предложена стратегия сдерживания, заключающаяся в изоляции основных очагов ртутного загрязнения от атмосферы, поверхностных и подземных вод. В 2003-2005 гг. вокруг четырех основных ртутных очагов было осуществлено сооружение противofильтрационной завесы из глины по типу «стены в грунте» с толщиной стенок 0,6 м и достигающей водоупора на глубине 15-20 м. Ее общая протяженность составила 3588 м. Почва, загрязненная только в поверхностных слоях, была извлечена на глубину до 0,5 м и перемещена внутрь объемов, ограниченных противofильтрационной завесой. Очаги ртутного загрязнения были изолированы от атмосферы специальными глиняными экранами общей площадью 180000 м². Все здания, имевшие ртутное загрязнение, были разобраны, а загрязненные ртутью строительные конструкции уложены в котлован, глубиной 3,0 м и выстланный 0,5 м слоем глины. Затем эти конструкции были залиты цементным раствором, сверху покрыты асфальтом и образовали монолитное хранилище отходов общей площадью 15671 м², стойкое к действию подземных вод и атмосферных осадков.

С 2005 г. региональные казахстанские власти начали осуществлять 15-ти летнюю Программу ртутного мониторинга в Северной промзоне города Павлодара, которая должна сделать вывод о достаточности проведенных демеркуризационных мероприятий. US EPA оказывает содействие этой программе через механизм ISTC, запуская с 2006 г. трехлетний проект K-1240.



Тема: Ученые кафедры «Методологии научного природопользования Би Джи» Алматинского института энергетики и связи и представители местных властей подвели итоги реализации Программы демеркуризации ртутного загрязнения в Северной промышленной зоне г. Павлодара.

Участники пресс-конференции:

Михаил Илющенко, Руководитель международных научно-исследовательских проектов по оценке риска и постдемеркуриационному мониторингу в Павлодаре, кандидат химических наук, доцент кафедры «МНП Би Джи» АИЭС

Вербняк Александр, первый заместитель Акима Павлодарской области

Артур Ахметов, заместитель директора Павлодарского Химического завода, руководитель Программы демеркуризации

Леонтьев Николай, заместитель начальника управления Павлодарского территориального областного управления охраны окружающей среды

Асель Ибраева, советник по связям с общественностью «Би Джи Казахстан»

12 июля состоялся пресс-тур на Павлодарском химическом заводе (бывший ПО «Химпром»). Организаторы пресс-тура, - ученые кафедры «Методологии научного природопользования Би Джи» Алматинского института энергетики и связи, - рассказали журналистам об итогах проведения 1 фазы Программы демеркуризации ртутного загрязнения в Северной промышленной зоне г. Павлодара. СМИ наглядно ознакомились с результатами проведенных работ, а также научно-исследовательских проектов по оценке и снижению риска окружающей среде, исходящего от ртутного загрязнения. Им была представлена Программа постдемеркуриационного ртутного мониторинга, которая рассчитана до 2020 года.

Основными целями Программы ртутного мониторинга в Северной промышленной зоне г. Павлодара являются: установление уровня содержания ртути в объектах окружающей среды (атмосфера, почва, поверхностные и подземные воды), сложившегося после проведения Программы демеркуризации Производства хлора и щелочи бывшего ПО "Химпром" г. Павлодар, контроль за изменением этого уровня в течение 15 лет, а также подтверждение безопасного уровня риска, исходящего от остаточного ртутного загрязнения для здоровья населения, в том числе проживающего в северном пригороде Павлодара и работающего на территории бывшего ПО "Химпром".

Результаты предлагаемой Программы ртутного мониторинга должны ответить на вопрос о достаточности демеркуриационных мероприятий 2001-2004 гг. в районе бывшего ПО "Химпром" г. Павлодар.

В случае снижения остаточного уровня ртутного загрязнения до приемлемого риска Программа ртутного мониторинга может быть завершена в 2020 г.

В случае установления возрастания риска окружающей среде и здоровью населения, вследствие увеличения ртутных концентраций в почве, подземных и поверхностных водах, а также при обнаружении загрязнения атмосферы газообразной ртутью, на любом

этапе Программы ртутного мониторинга будут рассмотрены дополнительные меры по очистке данной территории от ртути или об ее инженерной защите.

Руководитель Проекта постдемеркуризационного мониторинга в Павлодаре, кандидат химических наук, доцент кафедры «МНП Би Джи» АИЭС Михаил Илющенко сказал: *«Завершение I фазы демеркуризационных работ на промышленной площадке Павлодарского химического завода стало возможным в результате правильной оценки важности этой проблемы Президентом, Правительством, Акиматом Павлодарской области, поддержки и содействия с их стороны, слаженной работы интернационального коллектива ученых и инженеров из Казахстана, Украины и Великобритании. Учеными кафедры «МНП Би Джи» АИЭС была разработана Программа пятнадцатилетнего ртутного мониторинга в районе бывшего ПО «Химпром», которая позволит оценить эффективность проведенных демеркуризационных работ. В настоящее время ученые нашей кафедры совместно с западными учеными разрабатывают несколько новых уникальных технологий по снижению остаточного риска от ртутного загрязнения подземных и поверхностных вод. Казахстан в настоящее время является мировым лидером в проведении широкомасштабных демеркуризационных работ, его опыт с интересом изучают в России и на Западе, так как проблема ртутного загрязнения промышленных центров является одной из наиболее острых мировых проблем охраны окружающей среды».*

Программа постдемеркуризации ртутного мониторинга проводится уже второй год и финансируется из областного бюджета. Американское правительство через Международный научно-технический центр выделило кафедре «МНП Би Джи» АИЭС дополнительные деньги для осуществления этой программы, которые в течение трех лет должны быть направлены на создание в Павлодаре на территории бывшего ПО «Химпром» современной мониторинговой лаборатории (оснащенной новейшим химико-аналитическим оборудованием и имеющий квалифицированный персонал, работающий по современным методикам).

На данный момент в Павлодаре работает научная экспедиция кафедры «МНП Би Джи» АИЭС по исследованию современного состояния шлейфа ртутного загрязнения подземных вод по плану Программы постдемеркуризационного мониторинга. За месяц они должны обследовать около 100 наблюдательных скважин (в том числе отобрать пробы воды и проанализировать их на содержание ртути). Для этих целей кафедра «МНП Би Джи» АИЭС направила в Павлодар свою передвижную лабораторию, которая имеет английский ртутный анализатор с чувствительностью по ртути общей до 4 нг/л. Это в 100 раз ниже ПДК для ртути в воде. Таким образом, этот анализатор способен определять даже следы ртути в воде. В ходе данной экспедиции можно будет сделать предварительные выводы о достаточности предпринятых мер для прекращения питания подземных вод ртутью и степени учета всех неблагоприятных факторов.

**За дополнительной информацией
обращаться к Сергею Шипулину
по тел. (3272) 743730, 742058.**

Дополнительная информация

История вопроса

В начале 2005 года была завершена I фаза уникального проекта, ограничившая распространение ртутного загрязнения в Северной промышленной зоне г. Павлодара и

воздействие ртути на окружающую среду и население. Этот проект в основном финансировался из средств государственного бюджета Республики Казахстан и предотвратил возможность загрязнения ртутью реки Иртыш, а также дальнейшее поступление ртути в подземные воды. Ход реализации проекта неоднократно обсуждался на казахстанско-российских переговорах различного уровня. Уже в ходе демеркуризации учеными было выявлено, что в результате производственной деятельности хлорщелочного производства на Павлодарском ПО «Химпром» в окружающую среду поступило около 1310 тонн металлической ртути и ртутных солей. Эта ртуть не только накапливалась под корпусом электролизного производства, загрязняя почву и воздух промышленной площадки цеха №3, но также разносилась ветром из мест складирования ртутных отходов и поступала в подземные и поверхностные воды. Существовала реальная угроза здоровью работников завода, вдыхавших ртутные пары, жителей северного пригорода Павлодара, использовавших подземные воды для водоснабжения. В начальный период проведения демеркуризационных работ в апреле 1999 г. произошло интенсивное неконтролируемое испарение металлической ртути из полуразобранного корпуса 31, и в Павлодаре пришлось объявлять Чрезвычайное положение из-за возникшей угрозы здоровью городского населения.

Внимание к проблеме ртутного загрязнения в Павлодаре было привлечено действиями властей, общественности и средств массовой информации, в первую очередь региональных. Эта серьезная экологическая проблема досталась Павлодару в наследство от бывшего Советского Союза. Главная трудность заключалась в наличии экономического и политического кризиса и в отсутствии финансовых средств на проведение исследований по определению масштабов загрязнения и рисков, разработки технологии демеркуризации и осуществления самих демеркуризационных работ.

Первые и самые срочные шаги в направлении ликвидации ртутного загрязнения были предприняты за счет средств самого предприятия и бюджета Павлодарской области. Инициировал эти работы нынешний Премьер-Министр Казахстана Даниял Ахметов, который в то время являлся Главой Павлодарской областной администрации.

Первоочередные действия по ликвидации ртутной угрозы в Павлодаре заключались в проведении инженерных изысканий для получения материалов для проектирования, разработке проекта демеркуризации и демонтаже главного очага загрязнения металлической ртутью – зала электролиза корпуса 31. Эти работы в 1993-1999 гг. выполнили Киевский институт СП «Еврохим» и АО Павлодарский химический завод (бывший ПО «Химпром»). В начальный период демеркуризации рабочими завода вручную было собрано 17 тонн металлической ртути и еще 3 тонны ртути было извлечено при термической переработке строительного мусора. Строительные конструкции центральной части корпуса 31, содержащие менее 0,3% ртути, были уложены в могильник, сооруженный на промышленной площадке химического завода в 50 м от разбираемого здания. Такое расположение могильника предотвратило расширение первоначального очага ртутного загрязнения почв в ходе проведения дальнейших демеркуризационных работ.

В 2000 г. работы по ликвидации ртутного загрязнения на территории бывшего ПО «Химпром» г. Павлодар были приостановлены из-за отсутствия финансовых средств. Правительство Казахстана приложило немало усилий по привлечению иностранных инвестиций и займов для проведения демеркуризации, однако, все эти переговоры не дали положительного результата.

В 2001 г. консорциум казахстанских и европейских университетов и компаний во главе с кафедрой «МНП Би Джи» АИЭС в конкурсе программы ИНКО-Коперникус /International Cooperation Copernicus, www.nip.kz, <http://ccip.csa.ru/uch10.htm/> Европейского союза выиграл грант и провел детальное двухгодичное исследование воздействия ртутного загрязнения на окружающую среду в Павлодаре. Это исследование показало, что кроме основного очага загрязненных ртутью почв, угрозу окружающей среде представляют также несколько вторичных очагов. Эти очаги питали ртутью подземные и поверхностные воды, в результате чего образовался шлейф загрязненных ртутью подземных вод, распространившийся на глубине 5-15 м на 2.5 км от корпуса 31 в северо-северо-западном направлении (т.е. практически параллельно реке Иртыш). Однако компьютерное моделирование гидрогеологических условий Северной промзоны г. Павлодара показало, что направление распространения шлейфа загрязнения может измениться и через небольшой промежуток времени он может пройти под селом Павлодарское и достигнуть реки Иртыш. Поэтому учеными кафедры «МНП Би Джи» было предложено откорректировать Программу демеркуризации, заменив дорогостоящее извлечение ртути из богатых ртутных отходов на комплекс более эффективных мер по изоляции ртутных очагов. Эти предложения были обсуждены и одобрены на специальном заседании Президиума Национальной академии наук РК. СП «Еврохим» оперативно внес изменения в Проект демеркуризации (он также являлся участником исследовательского проекта ИНКО-Коперникус), и в результате проведения второй очереди Программы демеркуризации в 2001-2004 гг. очаги ртутного загрязнения были изолированы от окружающей среды. Были также разобраны корпуса производственного цикла, использовавшего ртуть и ртутьсодержащие растворы, утилизировано оборудование и строительные конструкции. Также был удален метровый слой грунта в местах наиболее интенсивного загрязнения почв ртутью и завершено строительство могильника для твердых ртутьсодержащих материалов с концентрацией ртути 0,3-1,0%.

В результате осуществления Программы демеркуризации был полностью ликвидирован риск, связанный с загрязнением атмосферы ртутью. Также было прекращено поступление ртути из основных ртутных очагов в природные воды, что, как считают ученые, приведет к их постепенному самоочищению и снижению риска загрязнения поверхностных вод. В районе бывшего ПО "Химпром" г. Павлодар следует ожидать сохранения некоторого уровня загрязнения ртутью почв, однако, ареал этого загрязнения прекратит расширяться.

В настоящее время в ходе проведения нескольких новых исследовательских проектов учеными кафедры «МНП Би Джи» АИЭС совместно с Институтом микробиологии и вирусологии разрабатывается новая биотехнология очистки подземных вод от ртути, которая может быть применена в условиях Павлодара непосредственно под землей в местах загрязнения. Эти проекты финансирует Американское агентство по охране окружающей среды, и предполагается, что уже в 2008 г. могут быть проведены пилотные испытания этой технологии в Павлодаре.

Информация о кафедре МНП «Би Джи» АИЭС

Ключевым проектом «Би Джи Групп» в области охраны окружающей среды стала Кафедра методологии научного природопользования «Би Джи» при Алматинском Институте Энергетики и Связи. Компания «Би Джи Групп» предоставляет спонсорскую помощь Кафедре с момента ее основания в 1994 г., тем самым поощряя изучение острых экологических проблем Казахстана и поиск путей их решения.

Природоохранные программы, осуществляемые Кафедрой, направлены на решение таких критически важных для Казахстана проблем, как, управление водными ресурсами, снижение уровня промышленного загрязнения со времен советской эпохи. В 1996 г. при

Кафедре методологии научного природопользования «Би Джи» был создан магистерский курс в сотрудничестве с Саутгемптонским университетом. Эта интенсивная годовая программа направлена на подготовку специалистов в области охраны окружающей среды, ученых и менеджеров, обладающих необходимыми знаниями и опытом для осуществления программ по природопользованию в Казахстане. За первые десять лет компания «Би Джи Казахстан» инвестировала в Кафедру методологии научного природопользования «Би Джи» более 1,8 млн. долларов США.

Приложения 4: Информация по патентам и права собственности

Приложение к квартальному техническому отчету

о ходе работ по проекту МНТЦ №1240 за отчетный период
с 1 июля по 30 сентября 2006 г.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ, ОХРАНЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
СОЗДАННОЙ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ.



| СОБЫТИЯ | Да | Нет |
|---|----|-----|
| Подписано Соглашение о неразглашении информации (с коллабораторами или другими лицами / организациями) | | нет |
| Установлено (создано, получено) новое решение, которое может рассматриваться, как объект интеллектуальной собственности (далее именуется – инновационное решение) | | нет |
| Направлено в МНТЦ уведомление об установлении инновационного решения | | нет |
| Направлено в МНТЦ формальное описание инновационного решения | | нет |
| Принято решение об охране инновационного решения в форме коммерческой тайны | | нет |
| Подана заявка на регистрацию программного продукта / базы данных / топологии интегральной схемы | | нет |
| Подана заявка на патентование | | нет |
| национальное | | нет |
| евразийское | | нет |
| по системе РСТ | | нет |
| Подана заявка на патентование в других странах | | нет |
| Получен патент | | нет |
| национальный | | нет |
| евразийский | | нет |
| зарубежных стран | | нет |
| Подтверждена регистрация программного продукта / базы данных / топологии интегральной схемы | | нет |
| Получен формальный запрос на продажу лицензии / передачу технологии | | нет |
| Начаты формальные переговоры о продаже лицензии / передаче технологии | | нет |
| Подписано соглашение о продаже лицензии / передаче технологии | | нет |
| Зарегистрировано соглашение о продаже лицензии / передаче технологии | | нет |
| Направлена заявка в МНТЦ на финансовую поддержку патентования | | нет |
| Направлена заявка в МНТЦ на консультационную поддержку патентования | | нет |

Руководитель проекта

Илющенко М