

План Работ

I. Сводная Информация по Проекту

1. Название проекта

Полное 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*

2. Руководитель проекта

Фамилия, Имя, Отчество: Илющенко Михаил Алексеевич	
Звание: Доц., Канд. хим. Наук	Должность: Доцент кафедры МНП
Дом, Улица: Ул. Байтурсынова, 126	
Город: Алматы	Область:
Индекс: 050013	Страна: Казахстан
Телефон: +7 3272 923454	Факс: +7 3272 929814
Эл. почта: mai@aipet.kz	

3. Институты-Участники

3.1. Головной Институт

Краткое название: АИЭС	
Полное название: НАО «Алматинский институт энергетики связи»	
Дом, улица: Ул. Байтурсынова, 126	
Город: Алматы	Область:
Индекс: 050013	Страна: Казахстан
Лицо, имеющее право подписи от имени института: Даукеев Гумарбек Жусупбекович	
Звание: Проф., Д-р техн. Наук	Должность: Ректор
Телефон: +7 3272 925740	Факс: +7 3272 925057
Эл. почта: aipet@aipet.kz	
Министерство (ведомство): Министерство науки и образования РК	

3.2. Другие Институты-Участники

Институт-Участник 1

Краткое название: ПХЗ	
Полное название: ОАО «Павлодарский химический завод»	
Дом, улица: Северная промышленная зона, д. 1	
Город: Павлодар	Область: Павлодарская область
Индекс: 637029	Страна: Казахстан
Лицо, имеющее право подписи от имени института: Мустафин Марат Кайратович	

Звание: Г-н	Должность: Реабилитационный управляющий
Телефон: +7 3182 396431	Факс: +7 3182 396436
Эл. почта: oaopxz@hotmail.ru	
Министерство (ведомство): Управление коммунальной собственности Павлодарской области	
Помощник Руководителя проекта в институте: Ахметов Артур Даражатович	
Звание: Г-н	Должность: Директор отдела строительства
Телефон: +7 3182 396123	Факс: +7 3182 396436
Эл. почта: oaopxz@hotmail.ru	

Институт-Участник 2

Краткое название: БМП	
Полное название: АО "Биомедпрепарат-инжиниринговый центр", лаборатория мониторинга	
Дом, улица: 9-й микрорайон, строение 3	
Город: Степногорск	Область: Акмолинская область
Индекс: 021500	Страна: Казахстан
Лицо, имеющее право подписи от имени института: Руфов Юрий Петрович	
Звание: Г-н	Должность: Президент АО
Телефон: +7 31645 52568	Факс: +7 31645 52568
Эл. почта: monitlab@pisem.net	
Министерство (ведомство): Министерство образования и науки Республики Казахстан	
Помощник Руководителя проекта в институте: Пономаренко Александр Степанович	
Звание: Г-н	Должность: Ведущий инженер
Телефон: +7 31645 51982	Факс: +7 31645 51982
Эл. почта: monitlab@pisem.net	

Институт-Участник 3

Краткое название: ПГУ	
Полное название: Павлодарский Государственный Университет	
Дом, улица: Ул. Ломова, 64	
Город: Павлодар	Область: Павлодарская область
Индекс: 637000	Страна: Казахстан
Лицо, имеющее право подписи от имени института: Арын Ерлан Мухтарович	
Звание: Проф., Д-р экон. Наук	Должность: Ректор
Телефон: +7 3182 451110	Факс: +7 3182 451196
Эл. почта: rector@psu.kz	
Министерство (ведомство): Министерство Науки и Образования РК	
Помощник Руководителя проекта в институте: Базарбеков Каирбай Уразамбекович	

Звание: Проф., Д-р хим. Наук	Должность: Директор биолого-химического института ПГУ
Телефон: +7 3182 562604	Факс: +7 3182 451196
Эл. почта: oaopxz@hotmail.ru	

Институт-Участник 4 - ИГГ

Краткое название: ИГГ	
Полное название: Институт Гидрогеологии и Гидрофизики	
Дом, улица: Ул. Валиханова, 94	
Город: Алматы	Область:
Индекс: 480100	Страна: Казахстан
Лицо, имеющее право подписи от имени института: Мамутов Тимур Тыныбекович	
Звание: Проф., Д-р техн. Наук	Должность: Заместитель Директора Института
Телефон: +7 3272 915051	Факс: +7 3272 918825
Эл. почта: V_panichkin@mail.kz	
Министерство (ведомство): Министерство науки и образования РК	
Помощник Руководителя проекта в институте: Веселов Василий Васильевич	
Звание: Академик НАН РК	Должность: Начальник лаборатории Информатики и моделирования гидрогеологических процессов
Телефон: +7 3272 914609	Факс: +7 3272 918825
Эл. почта: V_panichkin@mail.kz	

4. Зарубежные Коллабораторы/Партнеры

4.1. Коллабораторы

Название организации: Университет Саутгемптона, Школа Инжиниринга и Окружающей Среды	
Дом, улица: University Road, Highfield	
Город: Саутгемптон	Город: Саутгемптон
Индекс: SO17 1BJ	Индекс: SO17 1BJ
Лицо, участвующее в проекте: Тревор Уильям Тантон	
Звание: Проф., Д-р	Должность: Проф., Д-р
Телефон: +44 2380 595000	Телефон: +44 2380 595000
Эл. почта: twt@soton.ac.uk	

4.2. Партнеры

Название организации: Агентство по Охране Окружающей Среды, США	
Дом, улица: Code 2660R 1200 Pennsylvania Ave. N.W.	
Город: Вашингтон, Округ Колумбия	Город: Вашингтон, Округ Колумбия
Индекс: 20460	Индекс: 20460
Полное имя лица, обладающего правом подписи: Билл Фриман	
Звание: Г-н	Должность: Г-н
Телефон: +1 202-564-6472	Факс: +1 202-564-2409

Эл. почта: <i>Freeman.Bill@epa.gov</i>	
Лицо, ответственное за контакты по проекту: Пол Рэндалл	
Звание: Д-р	Должность: Сеньор инженер химик
Телефон: +1 513-569-7673	Факс: +1 513-569-7620
Эл. почта: <i>Randall.Paul@epa.gov</i>	

5. Продолжительность проекта

36 месяцев

6. Место осуществления проекта и оборудование

Организация	Местоположение, установки и оборудование
Головной Институт АИЭС	РК, Алматы, ул. Байтурсынова, д. 126. Аналитическая лаборатория (ком. №№ 528 и 530) обладает всем необходимым аналитическим оборудованием и мерной посудой, включая АФС-анализатор PS Analytical Millennium-Merlin, ААС-анализатор Perkin-Elmer AAnalyst 100 и газовый хроматограф Varian Star 3400CX. Также имеется необходимая инфраструктура, включая центральное отопление, водоснабжение, канализацию и вытяжную вентиляцию. Офис Кафедры методологии научного природопользования Бритиш Газ (ком. №№ 410 и 411) располагает компьютерным оборудованием, подключенным к местной сети института и к Интернету, а также электронную почту, телефоны и факс. Кафедра также располагает оборудованием, необходимым для проведения полевых работ, включая 3 портативных GPS, 2 автомобиля с прицепами (УАЗ и Нива), резиновую лодку с мотором, переносную электростанцию, оборудование для прокачки скважин, различные пробоотборники и буры (для почв, илов и воды) и т.д.
Институт-Участник 1 ПХЗ	РК, Павлодар, Северная промышленная зона, д. 1. Лаборатория охраны окружающей среды (расположенная в 6 комнатах в специальном лабораторном корпусе) имеет необходимое базовое аналитическое оборудование и мерную посуду, ртутный ААС-анализатор RA915+ (Люмекс), а также портативный ртутный ААС-анализатор АГП-01. Она имеет необходимую инфраструктуру, включая центральное отопление, водоснабжение, канализацию и вытяжную вентиляцию. Офис завода имеет компьютерное оборудование, подключенное к Интернету, а также электронную почту, факс и телефоны.
Институт-Участник 2 БМП	9 микрорайон, г. Степногорск, Казахстан. Лаборатория мониторинга оснащена всем необходимым оборудованием для проведения химических и микробиологических анализов, в том числе GLC HP6890 Hewlett Packard, LC Perkin Elmer Series 200, AAS AAnalyst 300 Perkin Elmer, SPH Hewlett Packard 8453, микроскопы микробиологические Zeiss Standart 25. Лаборатория оснащена компьютерами, факсами, телефонами и имеет доступ к электронной почте и Интернету. Она имеет необходимую инфраструктуру, включая центральное отопление, водоснабжение, канализацию и вытяжную вентиляцию. Работа будет проводиться в комнатах 213, 211а, 207а, 207б.
Институт-Участник 3 ПГУ	РК, Павлодар, ул. Ломова, д. 64. Биолого-Химический Институт (БХИ) имеет офисы с компьютерным оборудованием, подключенном к локальной сети института и к Интернету, а также электронную почту, факс и телефоны. (Корпус А – комнаты 8/1, 224, 325, 127, 515) Он имеет необходимую инфраструктуру, включая центральное отопление, водоснабжение, канализацию и вытяжную вентиляцию. Также имеется оборудование, необходимое для проведения полевых работ, включая 2 автомобиля.
Институт-Участник 4 ИГГ	РК, Алматы, ул. Валиханова, д. 34. Лаборатория информатики и моделирования гидрогеологических процессов располагает офисным помещением (ком. № 181) и четырьмя подсобными помещениями, обладающими необходимой инфраструктурой. Имеется 6 компьютеров и 2 сервера, связанных в сеть и подключенных к Интернету, а также электронная почта, телефоны и факс. Также имеется рулонный плоттер HP DesignJet-500. Лаборатория также располагает программным обеспечением, включая специальный инструмент для гидрогеологического моделирования ModFlow GMS 3.1.

II. Подробная Информация по Проекту

1. Введение и обзор

Введение

Северный пригород Павлодара загрязнен ртутью в результате деятельности хлор-щелочного производства бывшего ПО "Химпром", закрытого в 1993 г. Общие потери ртути за все время существования хлор-щелочного производства бывшего ПО "Химпром" могут быть оценены в 720 т, из которых 80%, т.е. приблизительно 580 т, составляли неучтенные механические потери, депонированные в бетонном основании и под корпусом 31.

СП "Еврохим" в 1995 г. предложил проект демеркуризации выведенного из эксплуатации производства хлора и каустика, который предполагал извлечение большей части потерянной ртути и был принят к реализации в 1998 г.

В 2000-2001 гг. район ртутного загрязнения был исследован консорциумом европейских и казахстанских институтов (в который также входили АИЭС и СП "Еврохим") в рамках проекта ICA2-CT2000-10029 "Toxicmanagement", финансируемого Европейским Союзом.

На основе сети старых наблюдательных скважин, а также с помощью пробуренных новых скважин было изучено состояние подземных вод в районе Северного пригорода Павлодара и обнаружен шлейф загрязненных ртутью подземных вод, простирающийся на глубине 6-14 м параллельно реке Иртыш на расстояние 2,5 км от корпуса 31. На основе проведенных полевых работ и компьютерного моделирования с использованием программного продукта ModFlow GMS 3.1 были выполнены прогнозы распространения загрязненных ртутью подземных вод Северной промзоны г. Павлодара, а на основе программного пакета ArcGIS-Пространственный анализ – построены и проанализированы карты ртутного загрязнения почв (в слоях 0-0,1; 0,1-0,2 и 0,2-0,5 м) промплощадки ПХЗ и территории к ней прилегающей. Также был проведен мониторинг ртутного загрязнения поверхностных вод, рыбы, пастбищной травы, коровьего молока, проведена оценка риска для населения и откорректирована стратегия для снижения рисков, предложенная СП Еврохим.

Коррекция проекта Еврохим была проведена в 2003 г. и заключалась в отказе от любых способов извлечения ртути из бетонного основания корпуса 31, грунтов и сильнозагрязненных строительных конструкций. Вместо этого было решено построить изолирующую до водоупорного слоя «стену в грунте» не только вокруг корпуса 31, но и других главных очагов ртутного загрязнения (всего четыре). Было также решено перекрыть пространство, ограниченное стеной в грунте, специальным покрытием, предотвращающим попадание ртути в атмосферу. Таким образом, откорректированный проект Еврохим вместо стратегии извлечения предлагал стратегию сдерживания и изоляции. Откорректированный проект Еврохим был профинансирован из бюджета РК, и должен быть завершен в конце 2004 г.

В 2003-2004 г. АИЭС по заказу ПХЗ разработал Программу последемеркуриационного ртутного мониторинга на 2005-2020 гг., предусматривающую небольшое финансирование из бюджета Павлодарской области. В августе 2004 г. АИЭС совместно с ПХЗ проведут первые полевые исследования по этой программе.

В 2003 г. Павлодарская гидрогеологическая экспедиция обнаружила в Северной промзоне г. Павлодара шлейф подземных вод, загрязненных нефтепродуктами, источником которого является Павлодарский нефтеперерабатывающий завод, расположенный рядом с бывшим ПО "Химпром". Из-за незначительного финансирования было пробурено ограниченное число наблюдательных скважин, которые не позволили собрать сколько-нибудь полную информацию об этом шлейфе. Было сделано предположение, что шлейф нефтепродуктов распространяется в том же направлении, что и шлейф подземных вод, загрязненных ртутью. Однако во время исследований по проекту ICA2-CT2000-10029 "Toxicmanagement" АИЭС обнаружил, что качество воды в ряде эксплуатационных скважин с. Павлодарское является очень низким, хотя она не содержит ртути, и население не использует эту воду в питьевых целях.

Несмотря на то, что основные риски от ртутного загрязнения на территории бывшего ПО "Химпром" г. Павлодар в настоящее время сдерживаются благодаря строительству противофильтрационных завес по типу «стена в грунте», а также сооружению покрытий загрязненных участков, значительные риски в северном пригороде Павлодара сохраняются за счет:

1. Возможного изменения направления потока и/или поднятия загрязненных ртутью подземных вод на пастбища, расположенные в понижении вблизи накопителя сточных вод – озера Балкылдак;
2. Сохранения высокого уровня загрязнения ртутью накопителя сточных вод – озера Балкылдак, а также обитающей в нем рыбы;
3. Возможного распространения потока загрязненных нефтепродуктами подземных вод в сторону села Павлодарское, имеющего подземное водопотребление, и далее к реке Иртыш

Мониторинговые исследования в Северной промзоне г. Павлодара позволят оценить остаточные риски и сделать их управляемыми.

Целями исследования являются:

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

Конкретные задачи проекта:

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:
 - Оснащение лаборатории охраны природы ПХЗ оборудованием для проведения ртутного мониторинга и обучение персонала;
 - Проведение программы 3-х летнего последемеркуризационного мониторинга в Северной промзоне г. Павлодара, включая мониторинг почв и растительности на пастбищах в зоне воздействия; разработка рекомендаций для последующего проведения программы мониторинга;
2. Оценка возможности изменения направления потока ртутьсодержащих подземных вод, исследование его взаимодействия с вмещающими породами и нижележащими водоносными горизонтами:
 - Модернизация и детализация моделей подземных вод Северной промзоны г. Павлодара и их загрязнения ртутью;
 - Исследование в районе ртутного загрязнения подземных вод возможной взаимосвязи вод нижне-среднеплиоценовых отложений павлодарской свиты и олигоценых отложений некрасовской серии;
 - Уточнение прогнозов распространения ртутьсодержащих подземных вод в Северной промзоне г. Павлодара за счет учета процессов сорбции-десорбции ртути на вмещающих породах водоносных горизонтов и границах водоупорных сред;
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;
 - Оснащение лаборатории охраны природы ПХЗ оборудованием для проведения мониторинга загрязнения подземных вод нефтепродуктами и обучение персонала;
 - Бурение наблюдательных скважин, отбор проб и их химический анализ для определения направления распространения шлейфа подземных вод, загрязненных нефтепродуктами;
 - Создание модели распространения нефтепродуктов в подземных водах Северной промзоны г. Павлодара;
4. Оценка возможности сдерживания риска, исходящего от ртутного загрязнения накопителя сточных вод - озера Балкылдак, в том числе обитающей в нем рыбы:
 - Исследования загрязнения ртутью донных отложений накопителя сточных вод – озера Балкылдак и подсчет запасов депонированной в нем ртути;
 - Исследование пищевых цепей накопителя сточных вод – озера Балкылдак и бионакопления ртути его водными организмами;
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.

2. Ожидаемые результаты и их применение

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. Результаты исследования и его этапов будут представлены в виде промежуточных и заключительного отчетов.

- 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 потребует 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.

3. Реализация целей и задач МНТЦ

Предлагаемый проект:

- предоставляет ученым и специалистам Казахстана, связанным с оружием возможность для переориентации своих способностей на мирную деятельность;
- поощряет интеграцию ученых из Казахстана в международное научное сообщество;
- поддерживает прикладные исследования в мирных целях в области охраны и восстановления окружающей среды.

4. Объем деятельности

АИЭС будет осуществлять координацию полевых и химико-аналитических работ. Он также окажет содействие в обучении персонала мониторинговой лаборатории ПХЗ методам определения ртути общей в объектах окружающей среды и совместно с ней проведет полевые и химико-аналитические работы, связанные с изучением условий загрязнения подземных вод ртутью. Совместно с ПГУ исследует пути передачи ртути по пищевым цепям в накопителе сточных вод – озере Балкылдак. Он также оценит запасы ртути, депонированной в донных отложениях накопителя сточных вод – озере Балкылдак, и соберет данные для обоснования предложений по его безопасному использованию. Совместно с ИГГ он будет выработать рекомендации по 2-й фазе демеркуризации и реабилитационным мероприятиям в Северной промзоне г. Павлодара.

ИГГ выполнит все работы по модернизации и детализации моделей загрязнения подземных вод Северной промзоны г. Павлодара и компьютерному моделированию. Совместно с АИЭС он будет осуществлять планирование мониторинговых и полевых работ, результаты которых включит в модернизированную модель, что позволит оценить и управлять рисками, исходящими от загрязнения подземных вод ртутью и нефтепродуктами

ПХЗ создаст лабораторию мониторинга, обучит ее персонал методам определения в объектах окружающей среды ртути общей, а в природных водах - нефтепродуктов, и выполнит анализ образцов донных отложений на содержание ртути. Создаст сеть наблюдательных скважин для наблюдения за загрязнением подземных вод нефтепродуктами. Совместно с АИЭС проведет последемеркуризационный мониторинг в Северной промзоне г. Павлодара, а совместно с БМП - исследование загрязнения подземных вод нефтепродуктами.

ПГУ проведет отбор образцов донных отложений накопителя сточных вод – озера Балкылдак, а также совместно с РВ исследование пищевых цепей этого водоема.

БМП окажет содействие в обучении персонала мониторинговой лаборатории ПХЗ методам определения нефтепродуктов в природных водах и совместно с ней проведет полевые и химико-аналитические работы, связанные с изучением условий загрязнения подземных вод нефтепродуктами.

Проект включает в себя следующие задачи:

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:

- *Оснащение лаборатории охраны природы ПХЗ оборудованием для проведения ртутного мониторинга и обучение персонала;*

Лаборатория ПХЗ уже имеет советское и российское химико-аналитическое оборудование для определения ртути общей в воздухе и твердых образцах, а также персонал, имеющий опыт его эксплуатации. Необходимо закупить чувствительный AFS-анализатор для определения ртути общей в воде и биологических объектах и обучить персонал методам работы, позволяющим определять ртуть на уровне нг/л (использование специально очищенной посуды, чистой лаборатории, контроля качества отбора проб и анализов, стандартных образцов состава, специальных методик и т.п.). Необходимо закупить оборудование (измерители уровня воды в скважинах, портативную электростанцию, погружные насосы со шлангами, фильтровальные установки и т.п.) и обучить персонал ПХЗ методикам отбора проб подземных и поверхностных вод.

- *Проведение программы 3-х летнего последемеркуризационного мониторинга в Северной промзоне г. Павлодара, включая мониторинг почв и растительности на пастбищах в зоне воздействия; разработка рекомендаций для последующего проведения программы мониторинга;*

Необходимо откорректировать Программу последемеркуризационного мониторинга на 2005-2020 гг. в соответствии с расширившимися возможностями ПХЗ по определению низких концентраций ртути (в том числе включив в нее определение ртути в образцах пастбищной травы, молоке и других биологических объектах). В соответствии с этой Программой в течение 3-х лет проводить измерение гидрогеологических параметров (уровней воды в наблюдательных скважинах, pH, температуры, окислительно-восстановительного потенциала) и отбор образцов подземных, поверхностных вод и биологических объектов. Анализ образцов должен быть проведен в лаборатории ПХЗ, межлабораторный контроль осуществлен лабораторией АИЭС. Результаты анализов после соответствующей статистической обработки должны быть сведены в базу данных и переданы АИЭС. В ходе работ могут быть выработаны предложения по дальнейшей корректировке Программы мониторинга.

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

- *Модернизация и детализация моделей подземных вод Северной промзоны г. Павлодара и их загрязнения ртутью;*

Конвертирование модели подземных вод Северной промзоны г. Павлодара в обновленную версию программного продукта ModFlow GMS 5.0. Ввод в модель дополнительных данных, характеризующих гидрогеологическое строение восточной границы долины Иртыша. Создание детальной модели-врезки для района загрязнения подземных вод ртутью. Составление уточненных прогнозов распространения ртутного загрязнения, и оценка риска ртутного загрязнения для сети водозаборных скважин с Павлодарского и поймы реки Иртыш.

- *Исследование в районе ртутного загрязнения подземных вод возможной взаимосвязи вод нижне-среднеплиоценовых отложений павлодарской свиты и олигоценовых отложений некрасовской серии;*

Бурение в районе ртутного загрязнения дополнительных наблюдательных скважин, достигающих второго водоносного горизонта (при принятии мер предосторожности, исключающих опасность загрязнения ртутью нижележащего горизонта). Проведение во время бурения отбора образцов вмещающих пород для лабораторных исследований. Отбор проб воды и их анализ на ртуть общую и макрокомпоненты. Оценка опасности распространения ртутного загрязнения по нижележащим водоносным горизонтам.

- *Уточнение прогнозов распространения ртутьсодержащих подземных вод в Северной промзоне г. Павлодара за счет учета процессов сорбции-десорбции ртути на вмещающих породах водоносных горизонтов и границах водоупорных сред;*

Проведение лабораторных исследований способности образцов вмещающих пород района ртутного загрязнения адсорбировать и десорбировать ионную и хлоркомплексную ртуть. Моделирование распространения ртутного загрязнения подземных вод с учетом параметров сорбционных процессов, как в толще водоносного слоя, так и на его границах с водоупором. Уточнение прогнозов распространения ртутного загрязнения при различных вариантах техногенных изменений гидрогеологической обстановки в регионе.

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:

- *Оснащение лаборатории охраны природы ПХЗ оборудованием для проведения мониторинга загрязнения подземных вод нефтепродуктами и обучение персонала;*

Необходимо закупить чувствительный газовый хроматограф, а также аксессуары и расходные материалы к нему, для определения нефтепродуктов в экстрактах из образцов подземных вод, и обучить персонал методам работы, позволяющим определять углеводороды нефтяного ряда на уровне мкг/л (использование специально очищенной посуды, чистой лаборатории, контроля качества отбора проб и анализов, специальных методик и т.п.). Необходимо закупить оборудование для отбора проб и обучить персонал ПХЗ соответствующим методикам.

- *Бурение наблюдательных скважин, отбор проб и их химический анализ для определения направления распространения шлейфа подземных вод, загрязненных нефтепродуктами;*

Используя модель уровня подземных вод определить направление вероятного распространения загрязнения подземных вод нефтепродуктами и перпендикулярно потоку пробурить створ наблюдательных скважин для обнаружения шлейфа загрязнения. Используя метод параллельного бурения и анализа образцов подземных вод из новых скважин оконтурить шлейф загрязнения подземных вод нефтепродуктами и определить его протяженность.

- *Создание модели распространения нефтепродуктов в подземных водах Северной промзоны г. Павлодара;*

Используя обновленную версию модели подземных вод Северной промзоны г. Павлодара и результаты полевых исследований построить прогнозные модели распространения загрязнения нефтепродуктами в различных гидрогеологических ситуациях, оценить риски для проживающего в северном пригороде Павлодара населения и поймы реки Иртыш.

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

- *Исследования загрязнения ртутью донных отложений накопителя сточных вод – озера Балкылдак и подсчет запасов депонированной в нем ртути;*

Создание векторной карты накопителя Балкылдак и плана пробоотбора донных отложений. Отбор проб донных отложений со дна накопителя сточных вод – озера Балкылдак (по регулярной сети) с помощью различных типов пробоотборников (пробы илов отбираются на всю толщину слоя ила, пробы глины – только с поверхности дна). Создание и анализ карты загрязнения донных отложений ртутью на основе пакета ArcGIS–Пространственный анализ.

- *Исследование пищевых цепей накопителя сточных вод – озера Балкылдак и бионакопления ртути его водными организмами;*

Отбор образцов биоты накопителя сточных вод – озера Балкылдак и описание существующих пищевых цепей. Анализ образцов биоты на содержание ртути. Определение путей накопления ртути и выработка возможных решений по их блокированию.

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:

Согласование планов исследований и обсуждение текущих результатов с Павлодарским территориальным управлением по охране окружающей среды и дирекцией ПХЗ. Проведение семинаров, пресс-конференций и презентаций, на которых будут обсуждаться промежуточные итоги исследований. Публикация итоговых материалов в научных журналах (как западных, так и казахстанских) и СМИ.

Задача 1

Описание задачи и ее основных этапов	Институты-Участники
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оснастить лабораторию охраны природы ПХЗ оборудованием для проведения ртутного мониторинга и обучить персонал работе на этом оборудовании. • Откорректировать Программу последемеркуризационного 	<p>АИЭС – головной институт ПХЗ – институт участник</p>

<p>мониторинга, расширив программу исследования подземных вод, биоты и включив в нее пастбищную траву, молоко.</p> <ul style="list-style-type: none"> Провести трехгодичный мониторинг (отбор проб и их анализ) почв, подземных и поверхностных вод и водной биоты, молока и пастбищной травы в районе ртутного загрязнения подземных вод, одновременно с отбором проб подземных вод провести измерение гидрогеологических параметров (уровней воды в наблюдательных скважинах, рН, температуры, окислительно-восстановительного потенциала). 	
Описание отчетных материалов	
1	База данных по результатам отбора проб и их анализам
2	Публикации в СМИ и региональном научном журнале
3	Предложения по корректировке Программы мониторинга на 2008-2020 гг.
4	Квартальный отчет
5	Заключительный отчет

Задача 2

Описание задачи и ее основных этапов		Институты-Участники
<p>Оценка возможности изменения направления потока ртути содержащих подземных вод, исследование его взаимодействия с вмещающими породами и нижележащими водоносными горизонтами:</p> <ul style="list-style-type: none"> Конвертировать модель подземных вод Северной промзоны г. Павлодара в обновленную версию программного продукта ModFlow GMS 5.0. Ввести в модель дополнительные данные, характеризующие гидрогеологическое строение восточной границы долины Иртыша. Создать детальную модель-врезку для района загрязнения подземных вод ртутью. Составить уточненные прогнозы распространения ртутного загрязнения, в том числе с учетом сорбционных равновесий. Оценить риск ртутного загрязнения для сети водозаборных скважин с. Павлодарского и поймы реки Иртыш. Пробурить в районе ртутного загрязнения дополнительные наблюдательные скважины, достигающие второго водоносного горизонта. Провести во время бурения отбора образцов вмещающих пород и после прокачки скважин подземных вод для лабораторных исследований. Провести анализ отобранных образцов воды на ртуть общую и макрокомпоненты. Провести лабораторное исследование сорбционных равновесий в системе вмещающая порода – раствор нитрата или хлорида ртути (II) и тесты на выщелачивание сорбированной ртути. 		<p>АИЭС – головной институт ИГГ - институт участник ПХЗ - институт участник</p>
Описание отчетных материалов		
1	Прогнозы-сценарии распространения шлейфа ртутного загрязнения при техногенном изменении гидрогеологической обстановки в районе загрязнения	
2	Результаты оценки риска и, в случае необходимости, предложения по управлению риском ртутного загрязнения для сети водозаборных скважин с. Павлодарского и поймы реки Иртыш	
3	Публикации в СМИ и международном научном журнале	

4	Квартальный отчет
5	Заключительный отчет

Задача 3

Описание задачи и ее основных этапов		Институты-Участники
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оснастить лабораторию охраны природы ПХЗ оборудованием для проведения мониторинга загрязнения подземных вод нефтепродуктами и обучить персонал работе на этом оборудовании. • На основе гидрогеологической модели Северной промзоны г. Павлодара оценить вероятное направление распространения шлейфа загрязнения подземных вод нефтепродуктами. • Перпендикулярно потоку подземных вод на расстоянии 1-1,5 км от источника загрязнения пробурить створ наблюдательных скважин для обнаружения шлейфа загрязнения подземных вод нефтепродуктами. Отбор проб воды и их химический анализ проводить параллельно работам по бурению скважин. • Оконтурировать шлейф, создав сеть наблюдательных скважин в направлении его распространения. Отбор проб воды и их химический анализ проводить параллельно работам по бурению скважин. • Используя гидрогеологическую модель подземных вод Северной промзоны г. Павлодара создать модель распространения нефтепродуктов в подземных водах. • Оценить риски от загрязнения подземных вод нефтепродуктами для проживающего в северном пригороде Павлодара населения и поймы реки Иртыш. 		<p>АИЭС –головной институт БМП - институт участник ИГГ- институт участник ПХЗ - институт участник</p>
Описание отчетных материалов		
1	База данных по результатам отбора проб и их анализам	
2	Прогнозы-сценарии распространения шлейфа загрязнения нефтепродуктами, в том числе при техногенном изменении гидрогеологической обстановки в районе загрязнения	
3	Результаты оценки риска и, в случае необходимости, предложения по управлению риском загрязнения нефтепродуктами для сети водозаборных скважин с. Павлодарского и поймы реки Иртыш	
4	Публикации в СМИ и международном научном журнале	
5	Программа мониторинга загрязнения подземных вод нефтепродуктами для Северной промзоны г. Павлодара	
6	Квартальный отчет	
7	Заключительный отчет	

Задача 4

Описание задачи и ее основных этапов		Институты-Участники
<p>Оценка возможности сдерживания риска, исходящего от ртутного загрязнения накопителя сточных вод - озера Балкылдак, в том числе обитающей в нем рыбы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Создать векторную карту накопителя Балкылдак и два варианта плана пробоотбора донных отложений (летний и зимний). Оценка возможности каждого плана и выбор оптимального решения. 		<p>АИЭС –головной институт ИГГ - институт участник ПХЗ - институт участник ПГУ - институт участник</p>

<ul style="list-style-type: none"> По регулярной сети отобрать пробы донных отложений со дна накопителя сточных вод – озера Балкылдак с помощью различных типов пробоотборников. Создать и проанализировать карту загрязнения донных отложений ртутью на основе пакета ArcGIS–Пространственный анализ. Отобрать образцы биоты накопителя сточных вод – озера Балкылдак и описать существующие пищевые цепи. Провести химико-аналитическое (в том числе, на содержание ртути общей) и морфологическое исследование собранных образцов. Определить пути накопления ртути и выработать возможные решения по их блокированию. 		
Описание отчетных материалов		
1	База данных по результатам отбора проб и их анализам	
2	Карта загрязнения донных отложений накопителя сточных вод – озера Балкылдак ртутью и расчет запасов загрязненных илов и ртути на основе пакета ArcGIS–Пространственный анализ	
3	Результаты оценки риска и предложения по управлению риском ртутного загрязнения накопителя сточных вод – озера Балкылдак	
4	Публикации в СМИ, региональном и международном научном журнале	
5	Квартальный отчет	
6	Заключительный отчет	

Задача 5

Описание задачи и ее основных этапов		Институты-Участники
<p>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;</p> <ul style="list-style-type: none"> Согласование планов исследований и обсуждение текущих результатов с Павлодарским территориальным управлением по охране окружающей среды и дирекцией ПХЗ. Проведение семинаров, пресс-конференций и презентаций, на которых будут обсуждаться промежуточные итоги исследований. 		АИЭС–головной институт БМП – институт участник ИГГ – институт участник ПХЗ – институт участник ПГУ – институт участник
Описание отчетных материалов		
1	Рекомендации по проведению 2-й фазе демеркуризации и другим реабилитационным мероприятиям в Северной промзоне г. Павлодара	
2	Публикации в СМИ и международном научном журнале	
3	Квартальный отчет	
4	Заключительный отчет	

5. Роль зарубежных Коллабораторов/Партнеров

Коллаборатор Тревор Уильям Тантон будет консультантом при осуществлении планирования и проведения полевых работ, а также при оценке риска, исходящего от загрязнения ртутью и нефтепродуктами и выработке рекомендаций по управлению этим риском.

Партнер будет осуществлять мониторинг и аудит в течение всего срока действия проекта. Партнер будет оценивать возможность продолжения сотрудничества после окончания действия проекта.

Партнер Пол Рэндол является ключевым для реализации целей и задач проекта. Планируется тесная взаимосвязь между сотрудниками научных лабораторий Казахстана и США. Будет проводиться обмен материалами, научными данными, проводиться совместная подготовка научных публикаций. Коммуникации будут поддерживаться с использованием e-mail, телефона, факса и экспресс почты.

6. Технический подход и методология

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.

Будет использованы следующие методы химического анализа и контроля качества:

- Метод US EPA № 1631 Revision E – для определения содержания ртути общей в воде;
- Метод US EPA № 7474 – для определения содержания ртути общей в биологических тканях;
- Метод US EPA № 7471 Revision B – для определения содержания ртути общей в почвах, осадках и донных отложениях;
- Метод US EPA № 9071 Revision A – для экстракции нефтепродуктов;
- Метод US EPA № 1664 – для определения нефтепродуктов, экстрагируемых н-гексаном, с помощью экстракции и гравиметрии;
- Метод Массачусетского Отдела по Охране Окружающей Среды (MADEP) – для определения экстрактов углеводородов нефтяного ряда из образцов воды с помощью газовой хроматографии.

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.

8.2. Организационная структура проекта

