

ОТЧЕТ О ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Объект исследования: Жетысуская область.

Сроки исследований: с 23 апреля по 25 мая 2025 г.

Тема исследования: «Экосистемная устойчивость Жетысуской области: геоэкологический анализ депонирующих сред и рекомендации для устойчивого развития» (выполненный в рамках грантового финансирования № AP23488902).

Цель полевых исследований: Исследование и оценка воздействия загрязнения депонирующих сред (почвенного покрова) на экосистемную устойчивость Жетысуской области с целью разработки эффективных стратегий по обеспечению экологической устойчивости региона.

Задачи: Отбор проб почвы на гидрохимические и токсикологические параметры на установленных точках, расположенных на территории Жетысуской области.

ПРОГРАММА ПОЛЕВЫХ РАБОТ

1. Обоснование проведения полевых работ. Полевое исследование с измерением и анализом комплекса гидрофизических и гидрохимических показателей и отбором образцов почвенного покрова с целью определения химического состава (гранулометрический состав, pH, содержание тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni и ПХБ), что позволяет дать комплексную эколого-аналитическую оценку степени загрязнения природных объектов токсичными соединениями по их содержанию в депонирующих сред территории Жетысуской области. Результаты полевых и лабораторных исследований включены в промежуточный отчет по данному проекту.

2. Виды работ:

Согласно Календарному плану проекта, в связи со спецификой исследований выполнены:

- сбор полевых материалов (отбор проб почвы);
- подготовка проб для токсикологического анализа;
- экстрагирование собранных образцов на определение ПХБ;
- токсикологический анализ в лаборатории Института.

3. Сбор полевых материалов. Ключевые точки отбора проб почвенного покрова на территории Жетысуской области приведены на рисунке 1.

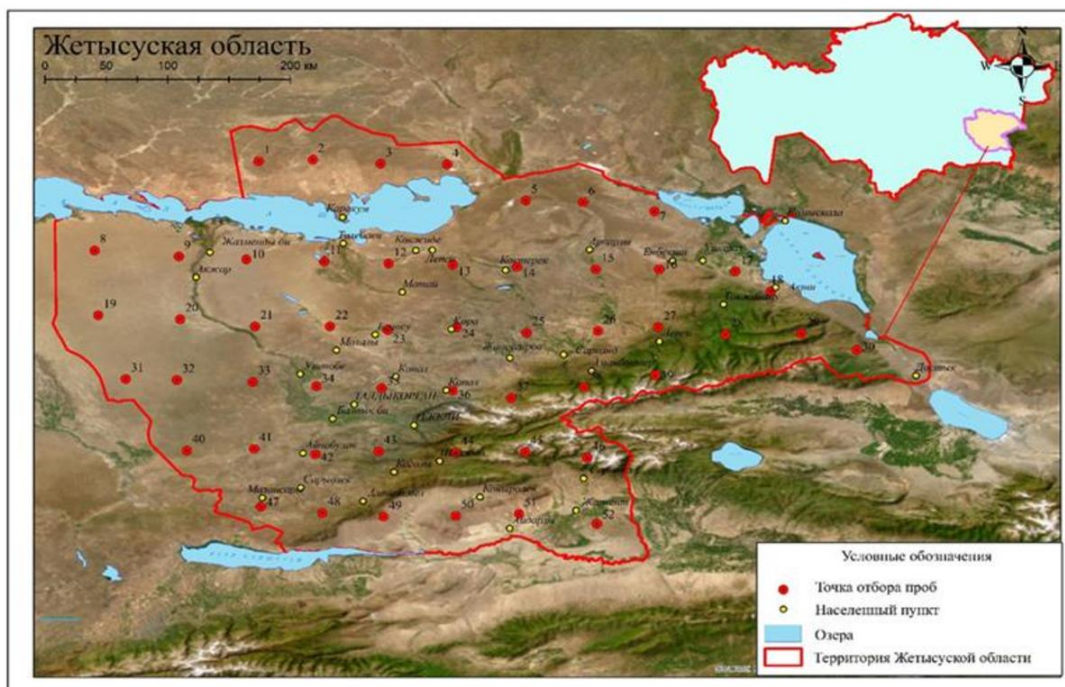


Рисунок 1 – Карта-схема с точками отбора проб почвы

4. Полученные материалы в результате полевых исследований

1. Полевые работы по отбору проб почвы включал:

- отбор проб почвы;
- пробоподготовка: 250 мл – на определение тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni);
- экстрагирование проб почвы и воды на определение ПХБ п-гексаном (50 мл).

Отбор почвенных проб проводили на определенных точках и выполнялся на пробной площадке из одного или нескольких слоев, или горизонтов методом конверта, по диагонали с таким расчетом, чтобы каждая проба представляла собой часть почвы, типичной для генетических горизонтов или слоев данного типа почвы. Количество точечных проб должно соответствовать ГОСТ 17.4.3.01-83. Необходимым условием при отборе проб почвы является предохранение их от вторичных загрязнений на всех этапах подготовки. Пробы почвы, предназначенные для определения ТМ, отбирали инструментом, не содержащим металлов.

Объединенную пробу составляли путем смешивания точечных проб, отобранных на одной пробной площадке. Для химического анализа объединенную пробу составляли не менее чем из пяти точечных проб, взятых с одной пробной площадки. Масса объединенной пробы была не менее 1 кг. Для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися, загрязняющими веществами (тяжелые металлы, ПХБ) – точечные пробы отбирали

послойно с глубины 0-5 и 5-20 см массой не более 200 г каждая. Пробы почвы для химического анализа высушивали до воздушно-сухого состояния по ГОСТ 5180-75. Воздушно-сухие пробы хранили в матерчатых мешочках, в картонных коробках или в стеклянной таре.

Техника безопасности и меры предосторожности при работе с химическими реактивами, оборудованием при полевых условиях соблюдались согласно инструкции ТБ и ОТ.

5. Маршрут экспедиционных исследований составлен с учетом техники безопасности, требований к режиму труда и отдыха сотрудников и водителей.

6. Объемы работ, выполненные в ходе экспедиционных исследований:

Проводимые наблюдения включали отбор проб для анализа физико-химических параметров (гранулометрический состав почвы, pH), ТМ (Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Ni) и ПХБ с конгенерным составом, которые также определялись в пробах почвы.

По итогам экспедиционных исследований были отобраны пробы почвенного покрова. Количество собранных проб приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Количество собранных проб

Природный объект	Вид анализа	Количество проб
Почва	ТМ	54
	ПХБ	54
Всего		108

7. Подготовка проб к токсикологическим анализам в лаборатории Института, состоит из следующих работ:

Для определения химических веществ в почвенных пробах каждую отобранную пробу рассыпаем на бумаге и сушим до воздушно-сухого состояния. Почву массой 0,2 кг растираем в ступке пестиком и просеиваем через сито с диаметром отверстий 1 мм. Из полученной воздушно-сухой пробы почвы отбирали навеску с массой около 5,0 г (рисунок 2).



Рисунок 2 – Пробподготовка почвы на химико-токсикологический анализ

В отобранную 5 г пробы (в стеклянной банке) приливаем 50 мл ацетатно-аммонийного буферного раствора с pH 4,8. Перемешиваем в течение 24 ч, после 24 ч пробу с раствором перемешивая переносим для фильтрования на воронку с бумажным фильтром «белая лента». Фильтрат собираем в чистой колбе, ополаскивая банку буферным раствором остатки пробы переносим на фильтр и промываем буферным раствором 50 мл. Объем фильтрата доводим до 100 мл буферным раствором и переливаем в чистую стеклянную бутылку для дальнейшего токсикологического анализа.

Для определения подвижных форм металлов использовался метод обработки почвы ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH 4,8 (РД 52.18.289-90) и последующее определение металлов в полученном растворе атомно-абсорбционным анализом. Тяжелые металлы в пробах определяли пламенным атомно-абсорбционным спектрометрическим методом с предварительной обработкой проб на атомно-абсорбционном спектрофотометре АА-7000 фирмы Shimadzu (Япония). Атомно-абсорбционный спектрометр с полый катодной лампой для соответствующих металлов для корректировки коэффициента неударной абсорбции и с форсуночной горелкой, работающей на ацетилено-воздушной смеси.

Метод основан на свойстве атомов металлов поглощать свет определенных длин волн (Cu – 324,7 нм; Zn – 213,9 нм; Pb – 283,3 нм; Cd – 228,8 нм; Co – 240,7 нм; Ni – 232,0 нм), который они испускают в возбужденном состоянии.

При спектрометрическом определении металлов для построения калибровочных графиков с коэффициентами корреляции $r=0,99$ использованы Государственные стандартные образцы (ГСО), которые необходимы для достоверности полученных результатов, т.е. содержания тяжелых металлов в отобранных пробах исследуемой территории.

Для определения ПХБ, навеску около 10 г почвы помещаем в стеклянную банку и приливаем 50 мл н-гексана. В лаборатории Института тару с пробой перемешиваем около 25-30 минут, затем фильтруем через воронку с ватой и безводным сульфатом натрия (Na_2SO_4), плотно закрываем крышку и храним в холодильнике для дальнейшей транспортировки. **в испытательную** лабораторию ТОО «Нутритест» Казахской Академии питания (аттестат аккредитации № KZ.T.02.E0177 от 06.05.2021 г.)

Заключение.

Всего в лабораторию института было доставлено 108 пробы почвенного покрова на гидрохимический и токсикологический анализ.

Поставленные цель и задачи выполнены в полном объеме согласно Программы полевых работ. Результаты полевых и лабораторных исследований, будут отражены в промежуточном отчете за 2025 год.

Фотоотчет полевых работ по исследуемой территории



