

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института водных проблем,
гидроэнергетики и экологии Национальной
академии наук Таджикистана, доктор технических
наук, доцент _____ Амирзода О.Х.
«___» «_____» 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Халифаевой Шохины Хуршеджоновны на тему «Исследование элементного состава атмосферного аэрозоля и почв южной и центральной частей Таджикистана» на соискание ученой степени доктора философии (PhD) (физико-математических наук) по специальности 25.00.30 — Метеорология, климатология и агрометеорология

1. Актуальность темы диссертации

Актуальность диссертации Халифаевой Шохины Хуршеджоновны на тему «Исследование элементного состава атмосферного аэрозоля и почв южной и центральной частей Таджикистана» не вызывает никаких сомнений. На фоне происходящих климатических изменений и повышения антропогенного воздействия на окружающую среду исследование уровня загрязненности атмосферного аэрозоля и почв Таджикистана тяжелыми металлами, изучение генезиса этих загрязнений становится весьма актуальным.

Изучение состава атмосферного аэрозоля и почв южной и центральной частей Таджикистана позволяет дать оценку антропогенным воздействиям на природную среду, которые представляют опасность здоровью и хозяйственной деятельности человека, и роли воздушного переноса веществ на эту территорию.

2. Степень новизны научных результатов

Диссертантом получены следующие новые научные результаты для исследуемого региона:

1. Создан банк данных по элементному составу АА и почв южной и центральной частей Таджикистана.

2. Изучены временные вариации содержания ТМ в атмосферном аэрозоле за период 2007-2022 г. и в почве с 2009 по 2021 г. Определены минимальные концентрации ТМ в АА и почвах с целью оценки вклада аэрозоля в загрязнение почв ТМ.

3. Выявлены вклады антропогенных и природных источников в загрязнения по коэффициенту вариации концентраций тяжелых металлов, методом обратных траекторий воздушных масс выявлены возможные источники загрязнений ТМ.

4. Проанализированы степень разброса концентраций элементов и вариации их распределения на территории южной и центральной частей Таджикистана методом статистического анализа. Определен уровень загрязнённости атмосферной пыли и почв ТМ с использованием метода оценки индекса загрязнений: фактор загрязнения (ФЗ), индекс нагрузки загрязнения (ИНЗ), геохимический индекс загрязнения (I_{geo}). Выявлены экологические риски (ЭР) тяжелых металлов и индексы риска (ИР) в пыли и почвах.

5. Обнаружено повышенное содержание As, Co, V в пробах атмосферной пыли города Душанбе и Pb, Cr, Ni, V и MnO в пробах АА Айваджа, As, Co, V, Pb, TiO₂, Sr и MnO в пробах почв, дана оценка на их содержание в составе АА с различной степенью антропогенной нагрузки.

6. Рассчитаны коэффициенты корреляции концентрации ТМ в пробах аэрозоля и почв, проведен сравнительный анализ с другими регионами.

3. Обоснованность и достоверность основных результатов

Для обработки результатов исследования использованы методы математической статистики. Проведенные исследования элементного состава являются репрезентативными. Достоверность результатов подтверждена статистической обработкой данных. Экспериментальные результаты хорошо соотносятся с данными, полученными другими исследователями или методами.

4. Практическая ценность результатов диссертации

1. При дальнейшем исследовании загрязнения атмосферной пыли и почв южной и центральной частей Таджикистана результаты проведенных исследований могут быть использованы в качестве базы данных.

2. Данные по фоновым концентрациям, ФЗ, ИНЗ и I_{geo} ТМ: Sr, Pb, As, Zn, Ni, Co, Fe₂O₃, MnO, Cr, V и TiO₂ в атмосферной пыли и почвах южной и центральной частей Таджикистана являются критерием степени загрязнения территории региона.

3. Показано, что при мониторинге экологического состояния почвы региона следует учитывать степень загрязнённости почвы тяжелыми металлами и вклад антропогенных источников, расположенных в исследуемом регионе.

4. Моделирование переноса загрязнения воздушными потоками следует использовать при выявлении источников загрязнений.

5. Полнота отражения результатов исследования в публикациях

По результатам диссертационной работы опубликованы 20 научных работ, в т.ч. 6 статей в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

6. Соответствии темы и содержания диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представляется к защите

Тема диссертационного исследования соответствует паспорту номенклатуры специальностей ВАК при Президенте Республики Таджикистан по специальности 25.00.30 - Метеорология, климатология агрометеорология, в частности, по пунктам 8, 12, 16.

7. Краткая характеристика содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав с подразделами, заключения, списка использованной литературы и глоссария. Диссертационная работа изложена на 120 страницах компьютерного текста, из них 21 таблиц, 46 рисунка и 137 библиографических ссылок.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определены цели и задачи исследования. Указана научная новизна, достоверность и практическая значимость проведённых исследований, описана структура диссертационной работы. Приведены положения, выносимые на защиту, публикации и доклады по теме диссертации, отмечен личный вклад автора.

Первая глава представляет аналитический обзор литературы и постановку задачи диссертационной работы. Дана краткая характеристика о физико-географических и климатических условиях исследуемой территории. Рассмотрены литературные данные об элементном составе атмосферного аэрозоля и почв. Представлены свойства и распространение ТМ в природе. Изложены проблемы загрязнения тяжелыми металлами природной среды. Дан обзор различных классификаций АА в зависимости от их размеров и происхождения. Показаны предыдущие исследования по элементному анализу АА и почв. В целом, первая глава отражает научные работы и исследования в области элементного состава атмосферных аэрозолей и почв.

Во второй главе описаны способы и методика отбора проб, пробоподготовка АА и почв. Объектами для исследований служили дисперсные системы: атмосферный аэрозоль и почва. Сбор проб аэрозоля и почв проводился сотрудниками лаборатории физики атмосферы ФТИ им. С.У. Умарова НАНТ с 2007 по 2022 гг. На территории южного и центрального Таджикистана собрано и проанализировано 244 проб (125 пробы аэрозоля и 119 пробы почв).

Подробно описана методика сбора, транспортировки и хранения проб. Приведены координаты мест отбора проб АА и почв. Описана экспериментальная установка. Концентрации ТМ (Sr, Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Cr, V, Fe₂O₃, TiO₂ и MnO) определялись методом рентгенофлуоресцентного анализа на волно-дисперсионном рентгенофлуоресцентном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-G» (ООО «СПЕКТРОН», г. Санкт-Петербург), в лаборатории физики атмосферы ФТИ НАНТ. Описаны статистические методы анализа содержания ТМ в составе атмосферной пыли и почв. Представлены методы оценки степени загрязнения.

В третьей главе представлены временные вариации концентрации ТМ в АА и почвах. При исследовании содержания ТМ первого класса опасности в

пробах АА и почв южного и центрального Таджикистана самые высокие концентрации свинца, мышьяка и цинка в АА обнаружены на территории Айваджа. В пробах почв максимальные концентрации свинца и цинка зафиксированы на территории ЦТС №1 г. Душанбе и мышьяка в западной части алюминиевого завода «ТАЛКО». Можно предположить, что основными источниками Pb, As и Zn, являются выбросы этих предприятия.

В четвертой главе приведены результаты мультивариационного статистического анализа концентрации ТМ, данные корреляционного анализа и сравнительного анализа содержания ТМ в АА и почвах южного и центрального Таджикистана и других регионов мира. Степень загрязнённости АА и почв оценены по индексам загрязнений, приведены обратные траекторий воздушных масс с наибольшим содержанием особо опасных ТМ.

8. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертации. Структура, содержание, а также оформления списка цитируемой литературы соответствуют существующим стандартам, положениям и требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

9. Соответствие поставленных целей и полученных результатов

Результаты диссертации адекватно отражают поставленные задачи.

10. Общие замечания к диссертационной работе

1. В диссертации имеются некоторые стилистические в ошибки изложении материала, имеются некорректные выражения.

2. В четвёртой главе приведены таблицы результатов корреляционного анализа, для наилучшей визуализации результатов можно было представит их в виде графиков. Это расширило бы рамки понимания самого автора и аудиторию представления доклада.

3. В автореферате и в самой диссертации концентрации тяжёлых металлов в некоторых страницах приведены в мг/кг, а в других в миллионных долях (ppm). Возможно, имело смысл представит все концентрации на одном формате.

Вывод

По своей актуальности, новизне, научно-практической значимости диссертация Халифаевой Шохины Хуршеджоновны на тему «Исследование элементного состава атмосферного аэрозоля и почв южной и центральной частей Таджикистана» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 г. за №269, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD), а ее автор Халифаева Ш.Х. достойна присуждения ученой степени доктора философии (PhD) (физико-математических наук) по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология и агрометеорология.

Отзыв подготовлен старшим научным сотрудником Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана, кандидатом физико-математических наук Абдушукуровом Джамшедом Алиевичем.

Диссертация обсуждена на расширенном научном семинаре ИВП,ГЭиЭ НАНТ 23 ноября 2023 г. (протокол № 8), где диссертантом были изложены основные моменты диссертационной работы.

Председатель расширенного семинара,
директор ИВП,ГЭиЭ НАНТ, д.т.н., доцент

О.Х. Амирзода

Старший научный сотрудник
ИВП,ГЭиЭ НАНТ, к.ф-м.н.

Д.А. Абдушукуров

Секретарь расширенного семинара,
к.б.н.

Ф.А. Кариева

Подписи О.Х. Амирзода, Д.А. Абдушукурова,
Ф.А. Кариевой заверяю

Начальник отдела кадров и делопроизводства
ИВП,ГЭиЭ НАНТ

З.Д. Холназарова

