

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

диссертационного совета 6Д.КОА-031 при Физико-техническом институте имени С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана в составе: представителя комиссии – д.ф.-м.н., профессора Махсудова Б.И., членов комиссии- д.ф.-м.н., доцента Акдодова Д. М. и д.ф.-м.н., профессора Абдуманопова А. созданной решением диссертационного совета 6Д.КОА-031, по диссертационной работе Рахматова Мухамади Нуридиновича на тему «Исследование элементного состава аэрозоля и почв Северного Таджикистана», планируемый к повторной защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07-Физика конденсированного состояния

Рассмотрев диссертационную работу Рахматова М.Н. на тему «Исследование элементного состава аэрозоля и почв Северного Таджикистана», на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07- Физика конденсированного состояния экспертная комиссия диссертационного совета 6Д.КОА-031 при Физико-техническом институте имени С.У. Умарова национальной академии наук Таджикистан представляет следующее **заключение**:

Представленная диссертационная работа соответствуют формуле специальности 01.04.07- Физика конденсированного состояния, в частности пункте 2.**Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств** неупорядоченных неорганических и органических систем, включая классические и квантовые жидкости, стекла различной природы и дисперсные системы.

**Актуальность и необходимость проведения исследований по теме диссертации.** В связи с возрастанием опасности загрязнения окружающей среды вследствие увеличения выбросов вредных веществ, в том числе тяжёлых металлов, в результате народнохозяйственной деятельности общества, проблемы мониторинга источников загрязнения, изучения закономерности переноса и распределения опасных веществ в атмосфере, почве и воде, которым посвящена рецензируемая диссертационная работа, становится актуальной задачей современного общества. По мнению специалистов ТМ занимают второе место в составе вредопосных выбросов современного производства.

Северная часть Таджикистана является наиболее развитой в индустриальном плане территорией Республики Таджикистан, где расположены промышленные предприятия, горнодобывающие производства, большие открытые хвостохранилища и другие крупные объекты народного хозяйства республики. Поэтому исследование элементного состава аэрозоля и почв Северного Таджикистана с целью изучения характера источников и закономерностей распространения тяжёлых металлов в этой части республики представляет большой научно-практический интерес.

В отмеченном аспекте определение в качестве **основной цели диссертационной работы** изучение элементного состава атмосферного аэрозоля и почв, определение в их составе сезонной и по годовой вариации концентрации тяжёлых металлов, выявление возможных источников образования ТМ и траекторий их распространения в пределах Северного Таджикистана, является удачным и целесообразным решением.

По мнению экспертов в качестве **научной новизны** диссертационной работы можно выделить следующие впервый полученные результаты:

1. Создан банк данных по элементному составу АА и почв Северного Таджикистана;

2. Систематически исследован элементный состав АА и почв Северного Таджикистана. Изучены временные вариации содержания ТМ в аэрозоле и почвах за период 2013-2019 гг. Определены фоновые концентрации ТМ в АА и почвах с целью оценки вклада аэрозоля в загрязнение почв ТМ;

3. Выявлены источники загрязнений ТМ на территории Согдийской области, включая воздушный перенос аэрозоля;

4. Выявлены наиболее загрязненные территории ТМ в Северном Таджикистане. Обнаружено повышенное содержание Zn, Pb, As, Cr и Sr в пробах аэрозоля по сравнению с почвами, дана оценка их содержания в составе АА с различной степенью антропогенной нагрузки;

5. Проведены расчеты коэффициентов корреляции содержания ТМ в пробах аэрозоля и почв и их статистический анализ. Проанализированы вариации концентрации элементов, и вариации их распределения на территории северной части республики.

#### ***Практическая ценность исследования:***

1. Результаты проведенных экспериментальных исследований предполагается использовать в качестве базы данных при дальнейшем изучении загрязнения АА и почв тяжелыми металлами;

2. Полученные результаты по фоновым концентрациям ТМ: Sr, Pb, As, Zn, Ni, Co, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, Cr, V, TiO<sub>2</sub> в АА и почвах районов Согдийской области могут служить критерием степени загрязнения территории региона;

3. При геоэкологическом мониторинге состояния почвенного покрова следует учитывать повышенное содержание ТМ в пробах почв, влияние коренных осадочных пород и наличие хвостохранилищ в исследуемых районах.

4. Полученные результаты и выводы данного исследования могут быть использованы в учебном процессе высших учебных заведений для подготовки специалистов в области физики и химии атмосферы, радиоэкологии, метеорологии и климатологии.

Материалы диссертации прошли достаточно широкую апробацию. По результатам диссертационного исследования опубликовано 40 работы, в том числе 10 статей в рецензируемых журналах ВАК при Президенте Республики Таджикистан.

Автореферат диссертации на русском и таджикском языках оформлен правильно и вполне соответствует содержанию диссертационной работы. Результаты диссертационной работы апробированы на 14 международных и республиканских конференциях Оригинальность содержания диссертации составляет 87,3%. Заимствованного материала, использованного в диссертации, без ссылок на авторов не обнаружено.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, основных выводов и результатов, рекомендаций по практическому использованию результатов и списка цитируемой литературы. Содержание работы изложено на 165 страницах, включая 68 рисунка, 18 таблиц и список литературы из 190 наименований.

*Во введении* достаточно подробно и обосновано приведена актуальность исследований, определены цели и задачи, отражены научная новизна и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту. Здесь же представлены материалы, характеризующие степень апробации и публичной доступности результатов исследований.

*В первой главе* представлен обзор литературных данных по проблеме состава атмосферного аэрозоля и почв, влияния ТМ на окружающую среду. Отмечены аспекты исследования ТМ в пробах атмосферного аэрозоля (АА) и почв. Представлено описание свойств ТМ, распространенных в атмосфере и в почвах. 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 современные научные достижения в области исследования элементного состава атмосферных аэрозолей и почв.

*Во второй главе* представлены способы и методика отбора проб, пробоподготовки атмосферного аэрозоля и почв, дана краткая физико-географическая исследуемой территории. Подробно описана методика сбора, транспортировки и хранения проб. Концентрации элементов в пробах осуществлялось в лабораторных условиях методом рентгенофлуоресцентного анализа на волнно-дисперсионном рентгенофлуоресцентном спектрометре «СПЕКТРОСКАН МАКС-Г», в лаборатории физики атмосферы ФТИ им. С.У. Умарова НАНТ. Данный спектрометр обладает высокой разрешающей способностью, а значит и возможностью более точного анализа сложных многокомпонентных систем.

*В третьей главе* приведены результаты экспериментального исследования содержания особо опасных металлов (As, Pb, Zn), металлов 2 класса опасности (Co, Ni, Cu и Cr) в аэрозоле и почве и вариации содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MnO, Sr и V в них. В качестве фонового значения каждого элемента принято наименьшее значение концентрации этого элемента по всей области. Приведены результаты измерений содержания тяжёлых металлов в почвах особо загрязненных территорий.

Установлены источники поступления содержания I – ого класса опасности тяжелых металлов (свинца, мышьяка и цинка) в атмосферу

Северного Таджикистана. Самая высокая концентрация свинца зафиксирована в пробах АА в Адрасмане – 739,6 ppm. Высокая концентрация ТМ – свинца (до 618,4 ppm) обнаружены также в пробах АА (80,9 ppm), собранных в селе Верхний Далян – в 6,86 раз выше, чем в пробах почв (11,8 ppm) в селе Верхний Далян, указанного района.

По результатам проведенных автором научных исследований выявлена наименьшая концентрация свинца в пробах АА в Зафараабаде (4,3 ppm).

Проведены также обобщенные результаты исследования содержания ТМ на радиоактивном хвостохранилище «Дигмай», что имеет важное научно-практическое и социальное значение.

*В четвёртой главе* проведено научное исследование связанные с распределением тяжелых металлов в аэрозоле и почвах Северного Таджикистана. Подробно рассматривается статистические характеристики содержания тяжёлых металлов; дается описание методов статистической обработки результатов исследования с применением современного программного обеспечения. На основе расчёта обратных траекторий распространения воздушных масс сделана попытка определения источников поступления АА на территорию Северного Таджикистана (в основном, промышленные районы Центральной Азии).

Проанализирована межгодовая ход изменения концентрации элементов и распределение их на территории Северного Таджикистана.

В конце каждой главы приведены краткие итоги, а в заключении достаточно подробно сформулированы основные выводы из проведённых исследований, сформулированы практические рекомендации.

В тексте диссертации встречаются отдельные орфографические и упущения стилистического и технического характера, типа-фрагментарность текста изложения (не соблюдение последовательности перехода и логической связи), неясность смысла и повторяемость некоторых предложений, слишком растянутые выводы и заключения, обилие рисунков (68) и. т. д. Однако вышеперечисленные недостатки не снижают научную значимость полученных в диссертации результатов. В целом диссертационная работа представляет завершённую научную работу по конкретной актуальной теме с конкретными результатами, которые имеют большое научно-практическое значение.

Объекты исследования (твёрдые аэрозольные частицы и образцы почв) и методы исследования их свойств, использованные в диссертации, являются характерными для физики конденсированного состояния. В связи с эти диссертационная работа Рахматова Мухамади Нуридиновича «Исследование элементного состава аэрозоля и почв Северного Таджикистана» вполне соответствует паспорту специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния и может быть принята к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности в диссертационном совете 6D.KOA-031.

Экспертная комиссия предлагает в качестве официальных оппонентов назначить следующих учёных, известных специалистов в данной области:

– доктора геолого-минералогических наук, профессора **Удачина Валерия Николаевича**, директора Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук;

– доктора технических наук, **Разыкова Зафара Абдукахоровича**, профессора кафедры экологии Горно-металлургического института Таджикистана.

В качестве ведущей организации рекомендует Федерального Государственного бюджетного учреждения науки **Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского Отделения Российской Академии наук (г.Томск)**.

Председатель экспертной комиссии:  
д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой  
«Ядерной физики»  
физического факультета ТНУ



Махсудов Б.И.

Члены экспертной комиссии:  
д.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой  
«Общей физики»  
физического факультета ТНУ

Акхмедов Д. М.

д.ф.-м.н., профессор,  
зав. лаборатории физики  
Худжандского научного центра НАНТ

Абдумапионов А.

Подписи верны:  
Ученый секретарь  
диссертационного совета 6D.KOA-031  
при ФТИ им. С.У. Умарова НАНТ,  
к.х.н., доцент

Холов А.