

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии, созданной решением объединенного диссертационного совета 6D.КOA-055 при Физико-техническом институте имени С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана (Протокол № 1 от 02.03.2023г.) в составе: председателя комиссии – д.г.н., профессора Муртазоева У.И.; членов комиссии - д.т.н., доцента Мирсаидзода И. и к.ф.-м.н. Дж.Г.Шарипова, по диссертационной работе Шарипова Сафарали Раджабалиевича на тему «Ионный и карбоновый состав атмосферного аэрозоля г.Душанбе», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Рассмотрев диссертационную работу Шарипов С.Р. на тему «**Ионный и карбоновый состав атмосферного аэрозоля г.Душанбе**», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология экспертная комиссия диссертационного совета 6D.КOA-055 при Физико-техническом институте имени С.У. Умарова национальной академии наук Таджикистан представляет следующее **заключение**:

Представленная диссертационная работа соответствуют формуле специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология, в частности, пунктам 1, 2, 5, 8, 12 и 16:

п. 1, 2, и 5: Проведен статистический анализ и расчеты коэффициентов корреляции содержания ионов и карбонов в пробах аэрозоля.

п. 8, 12 и 16: Впервые систематически исследован ионный и карбоновый состав атмосферного аэрозоля г.Душанбе. Изучены временные вариации содержания ионного и карбонового компонента в аэрозоле за период 2015-2016 гг. Обнаружены высокие концентрации фтора и кальция при сравнении содержания ОС, ЕС, ТС, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, NO₂⁻, Br⁻, F⁻, PO₄³⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺ и Ca²⁺ в пробах аэрозоля с другими регионами мира.

Актуальность и необходимость проведения исследований по теме диссертации. Изучение ионных и карбоновых компонентов атмосферного аэрозоля является актуальной проблемой атмосферных исследований. Анализ вариаций ионного состава, ОС, ЕС, ОС/ЕС и СОС позволяет выявить источники, механизмы образования и методы контроля карбоновых аэрозолей в атмосфере, их влияние на ослабление света, на региональный и глобальный климат.

Основными водорастворимыми компонентами атмосферного аэрозоля, являются анионы сульфатов (SO₄²⁻), нитратов (NO₃⁻), нитритов (NO₂⁻), и брома (Br⁻), фтора (F⁻), фосфатов (PO₄³⁻) и катионы (Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺). Карбоновые компоненты аэрозоля представлены ЕС, ОС и ТС.

1. Ионы:

-составляют 60–70 % общего количества взвешенных частиц (TSP) в атмосфере.

- способствуют образованию кислотных дождей.

Анионы SO_4^{2-} , NO_3^- и катион NH_4^+ являются вторичными ионами, которые могут повлиять на кислотность TSP и ускорить образование опасных твердых частиц в атмосфере.

-ионы (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , NO_3^- и SO_4^{2-}) атмосферного аэрозоля могут влиять на разложение растительных остатков за счет подкисления и засоления почвы, что приводит к снижению активности почвенных микроорганизмов.

-Пыль, содержащая ионы (Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- , NO_3^- и SO_4^{2-}), осевшая на растениях, ухудшает процесс фотосинтеза в растениях.

2. Кроме того аэрозольные ионы и карбоны оказывают существенное влияние на радиационный баланс Земли:

-Увеличение концентрации элементарного углерода в атмосферном аэрозоле приводит к потеплению климата из-за нагрева атмосферы (особенно тропосферы), так как частицы элементарного углерода благодаря высокому коэффициенту поглощения, поглощают солнечный свет и нагреваются. Их нагрев приводит к нагреву атмосферы.

-Увеличение концентрации органического углерода вызывает охлаждение атмосферы, так как слабопоглощающие частицы органического углерода отражают солнечный свет и вызывают охлаждение атмосферы.

-Ионы, находящиеся в атмосферном аэрозоле в связанной форме (например, во фторированных и хлорсодержащих соединениях - фреоны) усиливают разрушение озонового слоя стратосферы.

Определение в качестве **основной цели диссертационной работы** изучение ионного и карбонового состава атмосферного аэрозоля, нахождение в составе аэрозоля сезонной и посезонной вариации концентрации ионов и карбоновых компонентов, выявление возможных источников образования ионов и карбоновых компонентов и траекторий их распространения в пределах г. Душанбе, является удачным и целесообразным решением.

По мнению экспертов в качества **научной новизны** диссертационной работы можно выделить следующие впервые полученные результаты:

1. Создан банк данных по содержанию ионных и карбоновых компонентов атмосферного аэрозоля с частицами до 10 мкм в г. Душанбе;
2. Изучены временные вариации содержания ионов и карбоновых компонентов в атмосферном аэрозоле за период 2015-2016 гг;
3. Исследовано содержание ОС, ЕС, ТС, Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , Br^- , F^- , PO_4^{3-} , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} и Ca^{2+} в пробах аэрозоля в сравнении с другими регионами мира, дана оценка их временной вариации в составе АА. Выявлены источники загрязнений ионами и карбоновыми компонентами на территории полуаридной зоны, с учетом воздушного дальнего переноса аэрозоля;
4. Вычислены коэффициенты корреляции содержания ионов и карбоновых компонентов в пробах аэрозоля, проведен их статистический анализ.

Практическая значимость. Результаты экспериментального изучения ионного и карбонового состава атмосферного аэрозоля г. Душанбе могут быть использованы для изучения степени загрязнения окружающей среды ионов и карбонов в полуаридной зоне.

1. Результаты проведенных экспериментальных исследований предполагается использовать в качестве базы данных при дальнейшем изучении загрязнения АА ионами и карбоновыми компонентами;

2. Полученные результаты по фоновым концентрациям ионов и карбонов: ОС, ЕС, ТС, Cl⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, NO₂⁻, Br⁻, F⁻, PO₄³⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺ и Ca²⁺ в АА г. Душанбе могут служить критерием оценки степени загрязнения территории города указанными компонентами;

3. Результаты исследования могут быть использоваться в учебном процессе в ВУЗах для подготовки специалистов в области метеорологии и климатологии, экологии, физики и химии атмосферы.

Положения, выносимые на защиту:

1. По изменению содержания ионов и карбоновых компонентов в атмосферном аэрозоле за период 2015-2016 гг. установлено, что максимальные концентрации этих загрязнителей наблюдаются преимущественно в зимнее время.

2. Сравнительный анализ содержания ионных и карбоновых компонентов в пробах аэрозоля и их содержания в атмосфере других регионов мира показал очень высокие концентрации фтора и кальция в городе Душанбе.

4. Выявлены возможные источники загрязнения воздуха ионами и карбонами за счёт воздушного дальнего переноса аэрозоля. С помощью метода обратных траекторий (HYSPLIT) установлено, что основные источники загрязнения в зимнее время находятся в Китае (пустыня Такла-Макан, Синьцзян) и Узбекистане (Аралкум, Бекабад).

5. Выявленными локальными источниками загрязнения г. Душанбе являются транспорт, цементный завод, ТЭЦ, отопительные системы ЖКХ, места сжигания отходов и листьев.

6. Методом статистического анализа обнаружено существование очень высокой корреляции между концентрациями ОС и ОМ, ОС и ТС, ТС и ОМ, ионов хлора и ОС, ОМ, ТС.

7. Установлено, что среднесезонные концентрации ОС в РМ10 менялись в порядке зима > осень > лето > весна, в то время как концентрации ЕС варьировались в порядке осень > лето > зима > весна. Отношения ОС/ЕС составляли 9.79; 2.9; 2.83 и 2.41 зимой, осенью, летом и весной, соответственно, что указывает на обилие вторичных органических аэрозолей в г. Душанбе.

Во введении обоснованы актуальность проблемы и выбор темы диссертации. Кратко сформулирована научная новизна и практическая

значимость полученных результатов. Определён вклад соискателя в выполнение диссертационной работы.

Первая глава посвящена обзору научного состояния исследуемой проблемы и анализу степени изученности темы диссертации. Обзор последовательный, лаконичный, ясно отражает результаты приведённых работ.

Во второй главе рассмотрены методы подготовки проб ионный и карбоновый состав атмосферного аэрозоля, приведена краткая характеристика физико-географических и климатических условий г. Душанбе, описана экспериментальная установка для измерения содержания ионный и карбоновый состав атмосферного аэрозоле.

В третьей главе приведены результаты экспериментального определения содержания ионов и карбонов: OC , EC , TC , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , NO_2^- , Br^- , F^- , PO_4^{3-} , Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} и Ca^{2+} в атмосферном аэрозоле г. Душанбе.

В заключении приведены основные выводы и результаты, сформулированы практические рекомендации.

В диссертации имеются некоторые недостатки и упущения стилистического и технического характера, типа - фрагментарность текста изложения (несоблюдение последовательности перехода и логической связи), неясность смысла и повторяемость некоторых предложений, слишком растянутые выводы и заключения, обилие рисунков (65) и. т. д.

Однако вышеперечисленные недостатки не снижают научной значимости 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 методы исследования их свойств, использованные в диссертации, являются характерными для метеорологии, климатологии, агрометеорологии. В связи с этим диссертационная работа Шарипова Сафарали Раджабалиевича «Ионный и карбоновый состав атмосферного аэрозоля г. Душанбе» вполне соответствует паспорту специальности **25.00.30** – Метеорология, климатология, агрометеорология и может быть принята к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности в объединённом диссертационном совете 6D.KOA-055.

Оригинальность содержания диссертации составляет **83,65%** от общего объема текста, цитирование оформлено корректно. Заимствованного материала, использованного в диссертации, без ссылок на авторов не обнаружено. Опубликованных научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов не выявлено.

Представленная диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком научном уровне, в которой изложены новые результаты по исследованию

ионного и карбонового компонента атмосферного аэрозоля аридного региона.

По мнению экспертной комиссии члены объединенного Диссертационного совета 6D.KOA-055: д.ф.-м.н., профессор Абдуллаев С.Ф., д.х.н., член корр. НАНТ., профессор Норматов И.Ш., д.г.н., профессор Муртазоев У.И., д.т.н., доцент И. Мирсаидзода и к.ф.-м.н. В.А.Маслов являются специалистами по профилю рассматриваемой диссертационной работы.

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

– доктора физико-математических наук, профессора **Белана Бориса Денисовича**, главного научного сотрудника, заведующий лабораторией климатологии атмосферного состава ФГБУ Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук;

– кандидата химических наук, **Тиллобоева Хакимджона Ибрагимовича**, заведующий кафедрой органической и прикладной химии Худжандский государственный университет имени академика Бободжона Гафурова

В качестве **ведущей организации** рекомендует Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии Национальной академии наук Таджикистана.

Председатель комиссии:

Профессор кафедры физической географии ТГПУ им.С.Айни, д.г.н., профессор



У.И. Муртазаев

Члены комиссии:

Директор Агентства по химической, радиационной и ядерной безопасности НАНТ, д.т.н., доцент

И.Мирсаидзода

Зам. декана по науке и международным отношений физического факультета ТНУ, и.о.доцента кафедры метеорологии и климатологии к.ф.-м.н.

Дж.Г.Шарипов

Подписи верны:

Ученый секретарь объединенного диссертационного совета 6D.KOA-055 при ФТИ им. С.У. Умарова НАНТ, к.ф.-м.н., доцент

Низомов З.