



«Утверждаю»

Директор ФТИ им С.У.Умарова АН РТ

член корр. АН РТ

Муминов Х.Х.

06 сентября 2013г.

из протокола расширенного заседания Физического семинара Физико-технического института им С.У.Умарова АН РТ о диссертационной работе заведующего лабораторией физики атмосферы Абдуллаева С.Ф. на тему «Комплексные исследования пылевых и газовых примесей в аридных зонах и их влияние на региональный климатический режим юго-восточной части Центральной Азии».

Присутствовали:

- |                  |                                                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Муминов Х.Х.     | - член-корр. АН РТ, докт. ф.-м. н., директор ФТИ                                                |
| Марупов Р.М.     | - академик АН РТ, докт. техн. н., почетный директор ФТИ                                         |
| Холов А          | - канд.хим.н., зам. директора по науке ФТИ                                                      |
| Кариева Р.А.     | - канд. техн.н., ученый секретарь ФТИ                                                           |
| Одинаев С.О.     | - академик АН РТ, докт. ф.-м. н., вице-президент АН РТ                                          |
| Исмаилов И.И.    | -член-корр. АН РТ, докт. ф.-м. н., зав. лабораторией квантовой электроники                      |
| Шукуров Т.       | - д.х.н., зав. лабораторией молекулярной спектроскопии ФТИ                                      |
| Салихов Т.Х.     | - докт. ф.-м. н., Научно-исследовательский институт Таджикского национального университета      |
| Срумова Ф.В.     | - докт. ф.-м. н., Институт математики АН РТ                                                     |
| Нуруллоев М.     | - докт. ф.-м. н., Таджикский национальный университет                                           |
| Мадвалиев У.     | - докт. ф.-м. н., ведущий научный сотрудник ФТИ                                                 |
| Шукуров Я.Ш.     | - канд.ф.-м.н., доцент Таджикского национального университета                                   |
| Кабутов К.       | - канд.техн.н., зав. Центром исследования и изучения возобновляемых источников энергии ФТИ      |
| Азимов Ш.Ш.      | - канд.ф.-м.н., зав. лабораторией акустоэмиссии ФТИ                                             |
| Назаров Б.И.     | - канд.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФТИ                                                   |
| Абдуллаев С.Ф.   | - канд.ф.-м.н., зав. лабораторией физики атмосферы ФТИ                                          |
| Абдушукуров Д.А. | - канд.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФТИ                                                   |
| Буриев Н.Т.      | - канд.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФТИ                                                   |
| Абдулов Х        | - канд.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФТИ                                                   |
| Сафаров А        | - канд.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФТИ                                                   |
| Насруллаев Х     | - канд.ф.-м.н., учений секретарь Агентства по ядерной и радиационной безопасности АН РТ         |
| Миникулов Н.Х.   | - канд.ф.-м.н., зав.отделом переменных звезд института астрофизики АН РТ, директор обсерватории |

	«Санглок» института астрофизики АН РТ
Гуломов М	- канд.ф.-м.н., директор обсерватории «Гиссар» института астрофизики АН РТ
Джабаров А.Г.	- канд.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник ФТИ
Одинаев Ф.	- зам.директора по общим вопросам ФТИ
Холмуров Ф.	- канд.ф.-м.н., ст.н.с. ФТИ
Аминов Б.	- канд.ф.-м.н., ст.н.с. ФТИ
Ахмедов С.А	- н.с.ФТИ
Тагавитакаяр С.	- аспирантка (Иран)
Маслов В.А.	- н.с. ФТИ
Абдурасулова Н.А	- м.н.с. ФТИ
Жураев А.М.	- н.с. ТТУ им М.С.Осими
Лакеркин О.	- н.с. ФТИ
Кабутов З.К	- н.с.ФТИ
Акобиров А.А.	- н.с.ФТИ
Шеров Х	- н.с.ФТИ
Бойбобоев Ю.А.	- н.с.ФТИ
Давлатмаматова С.Ш.	- м.н.с. ФТИ
Кучакшоев М	- м.н.с. ФТИ
Лакаев А	- м.н.с. ФТИ
Рустамбеков Г	- м.н.с. ФТИ

**Слушали:** Доклад Абдуллаева С.Ф. по основным положениям диссертации на соискание ученой степени доктора физико - математических наук по специальности 25.00.30 — метеорология, климатология и агрометеорология.

В докладе Абдуллаев С.Ф. изложил основные положения диссертационной работы, связанные с решением следующих задач:

1. создание комплексной экспериментальной установки для исследования оптических и микрофизических параметров аэрозолей как в натуральных, так и в лабораторных условиях в диапазоне длин волн излучения 0.3-25мкм;
2. разработка и изготовление многокаскадного импактора, обеспечивающего равномерное осаждение проб аэрозолей на поверхность импакции;
3. исследование температурных эффектов пыльной мглы, возникающей вследствие пылевых бурь, в условиях аридной зоны юго-восточной части Центральной Азии;
4. исследование спектров флуоресценции пылевого аэрозоля в лабораторных условиях методом лазерной флуориметрии;
5. исследование оптических характеристик пылевого аэрозоля методами ИК - и фотоакустической спектроскопии, а также методом диффузного отражения;
6. исследование проб пылевого аэрозоля и проб почв по пути его распространения на микроэлементный состав методом рентгено-флуоресцентного анализа и на наличие радионуклидов методом альфа-, бета- и гамма-спектрометрии;
7. исследование оптических и микрофизических характеристик пылевого аэрозоля по данным системы AERONET г. Душанбе;
8. изучение антропогенных факторов, влияющих на изменение климата и условия возникновения пылевых бурь в аридной зоне: вариации концентрации углекислого газа, приземного озона и водяного пара в атмосфере, изменение



альбедо поверхности, изменение радиационных характеристик атмосферы (прямая, суммарная, отраженная и рассеянная радиации) ;

**Актуальность работы:** Аэрозоль играет существенную роль в формировании и изменении климата как в региональном, так и в глобальном масштабе. Актуальность данной темы подтверждается тем фактом, что за последнюю четверть века расширяется сеть наземных станций по наблюдению за аэрозольной оптической толщиной, таких как BMO, NASA проект AERONET, NOAA, WCRP, IGBP, ECMWF, ABM Program, "Климато-экологический мониторинг Сибири" (Россия), AVHRR, MODIS, SeaWEFS и др. В последнюю четверть века в связи с глобальным изменением климата (потепление) усилилась аридизация пустынь Центральной Азии и других регионов, что привело к повышению частоты и мощности пыльных бурь. В настоящее время частота пыльных бурь (со скоростью ветра более 17 м/с) составляет 20—40 дней в году, а в некоторых районах отмечается до 100 дней в году с пыльными бурями.

Кроме того, актуальность исследования пылевого аэрозоля, образующегося вследствие пылевых бурь, связана с тем, что частота их возникновения, достигая более 30 дней в год, может нанести огромный ущерб окружающей среде, здоровью населения зоны распространения, а также росту и развитию сельскохозяйственных культур данных регионов, в особенности в период их вегетации. Можно полагать, что пыльные бури по своим температурным эффектам являются природным аналогом дыма при изучении климатических последствий извержений крупных вулканов и пожаров.

**Целью диссертационной работы** является комплексное экспериментальное исследование оптических, микрофизических, химических и радиационных характеристик пылевого аэрозоля, образующегося в результате пылевых бурь (пылевой мглы) в условиях аридной зоны юго-восточной части Центральной Азии, его температурных эффектов и влияния их на климат региона.

**Личный вклад автора.** При получении результатов настоящей работы автором внесен определяющий вклад как при постановке рассматриваемых задач, так и при разработке методов их решения и реализации. Под руководством автора выполнялся комплекс научно-исследовательских работ и проект Международного научно-технического центра T-1688. Автору принадлежат: разработка и создание комплексной экспериментальной установки по измерению оптических параметров аэрозоля; разработка и расчет многокаскадного импактора, сыгравшего решающую роль в проведении измерений спектров пылевого аэрозоля и проб почв методами фотоакустической и ИК - спектроскопии, лазерной флуориметрии и диффузного отражения, элементного анализа, детального расчета температурных эффектов пылевой мглы и их вклада на изменение климатических характеристик атмосферы в аридной и полуаридной зоне региона; в проведении измерений вариации концентрации парниковых газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_3$ , водяного пара) в атмосфере аридной и высокогорной зон юго-восточной части Центральной Азии; в проведении измерений радиационных характеристик и альбедо поверхности; в создании станции AERONET в г. Душанбе и организации проведения систематических измерений оптических и микрофизических характеристик аэрозолей; анализ влияния пылевых бурь и пылевой мглы на урожайность сельскохозяйственных культур.

**Научная новизна работы** состоит в том, что впервые:

- 1) получены соотношения оптических толщин в видимой и ИК области спектра для пылевого аэрозоля, образующегося в результате пылевой бури;
- 2) проведен анализ температурных эффектов пылевого аэрозоля по данным пяти наземных станций, расположенных по пути распространения пылевой мглы в республиках Туркменистан (ст. Байрамали, ст.Репетек), Узбекистан (ст.Термез) и Таджикистан (г.Курган-Тюбе, г.Душанбе);
- 3) выполнен физико-химический анализ проб аэрозолей и почв с целью выяснения химического состава составляющих эти пробы веществ и оценки оптических констант аэрозоля;
- 4) детально исследован проб пылевого аэрозоля и проб почв, собранных по пути распространения пылевой мглы, методом ИК – спектроскопии;
- 5) предложен способ определения вероятных зон образования пылевых бурь методом ИК - спектроскопии в диапазоне 2.5-25 мкм по сопоставлению с ИК - спектром банка данных;
- 6) проведено исследование проб пылевого аэрозоля и образцов почвы методом лазерной флуориметрии с целью выявления возможностей экспресс-анализа загрязнения водных сред вследствие пылевой бури и пыльной мглы и идентификации вероятных зон пылевых бурь;
- 7) получены спектры поглощения проб пылевого аэрозоля и образцов почв фотоакустическим методом – в УФ и видимой областях спектра, а также методом диффузного отражения – в видимой области спектра;
- 8) исследован проб пылевого аэрозоля и проб почв, собранных по пути распространения пылевой мглы, на микроэлементный состав методом рентгено-флуоресцентного анализа и на наличие радионуклидов методом альфа-, бета- и гамма - спектрометрии;
- 9) по данным лабораторных оптических исследований образцов пылевого аэрозоля методом Крамерса-Кронига получены спектры показателя поглощения  $k(\nu)$  и показателя преломления  $n(\nu)$  веществ аэрозоля в ИК - области спектра ( $\lambda = 2.5-25\text{мкм}$ );
- 10) проведено исследование оптических и микрофизических характеристик пылевого аэрозоля по данным системы AERONET г.Душанбе.

**Апробация работы.** Основная часть результатов исследований докладывалась и обсуждалась на: физических семинарах ФТИ им. С. У. Умарова АН РТ (Душанбе; 1990, 1991, 1993-2011 г.г.), итоговом советско-американском совещании по пылевому аэрозолю (Санкт-Петербург, 1991г), Российской аэрозольной конференции (Москва, 1993г), семинаре кафедры оптики и волновых процессов Международного лазерного центра (МГУ, Москва, 1993г), Международной конференции по лазерам (Иран, Тегеран, 1993 г.), Международном симпозиуме, посвященном 70-летию советско-германской экспедиции 1928 года по изучению Памира, (Душанбе, 1999 г.), Международной конференции «Современное состояние водных ресурсов Центральной Азии – проблемы и перспективы рационального использования.» (Душанбе 2003г), XII, XIII и XVII ом Международных симпозиумах «Оптика атмосферы и океана, Физика атмосферы» (Томск, 2005, 2006, 2011 гг.), Российско-Канадском семинаре «Мониторинг атмосферного переноса загрязнения при террористических актах, взрывах и пожарах промышленных предприятий» (Москва, 2006 г.), Международной



конференции «Экологическая безопасность урбанизированных территорий в условиях устойчивого развития» (Астана, 2006 г., ЕНУ им. Л. Н. Гумилева), Международной конференции по «Физике конденсированных систем» (Душанбе 1999, 2001, 2004, 2006, 2007, 2009, 2011, 2013 гг.), Международном совещании экспертов по экологии (Москва, 2008г.) III Международном семинаре DUST-2008 (Германия, Лейпциг, 2008 г.), второй Международной конференции «Аэрозоль и глобальное изменение климата», семинаре AERONET и MODIS (КНР, Ханджоу, 2009 г.), Международной конференции «Современные проблемы физики» (Душанбе, 2010, 2011 гг.), XVII Международном конгрессе Федерации Европейского Общества по физиологии растений (Испания, Валенсия, 2010 г.), Международном семинаре по «Изменению климата» (Малайзия, Куала-Лумпур, 2010 г.), Международной конференции «Стимулирование потенциала общества, науки и НПО к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды» (Душанбе, 2011 г.), XVII Международной конференции по энергетике и охране окружающей среды, (Стамбул, 2011), 14<sup>th</sup> ISTC Scientific Advisory Committee Seminar «Developing Innovation and Technology Transfer in a Global Security Environment» (Almaty, 2011) V Международной научно-практической конференции «Перспективы применения инновационных технологий и усовершенствования технического образования в высших учебных заведениях стран СНГ» (Душанбе, 2011 г.), Международной конференции «Современные вопросы молекулярной спектроскопии конденсированных сред», посвященной 50-летию кафедры оптики и спектроскопии (Душанбе, 2011 г.), Международной конференции «Влияние глобального изменения климата на экосистему аридной и высокогорной зоны Центральной Азии» (Душанбе, 2012г.), Семинар – совещание «Проблемы мониторинга приземного (тропосферного) озона и нейтрализации его влияния» (Таруса, 6-8 июня 2012), Восьмая международная конференция НИИФ им. В.А. Фока СПбГУ «Естественные и антропогенные аэрозоли» (Санкт-Петербург, 1-5 октября 2012г.)

**Выступили:** Рецензент – член - корр. АН РТ, докт. физ. - мат. наук, профессор Исмаилов И.И., также академик АН РТ, профессор Марупов Р.М., член-корр. АН РТ, докт. физ. - мат. наук, профессор Муминов Х.Х., докт. физ. - мат. наук профессор Салихов Т.Х., докт. физ. - мат. наук Мадвалиев У., канд. физ. - мат. наук Минукулов Н.Х.

Расширенный физический семинар Физико-технического института им С.У.Умарова АН РТ отмечает, что в целом диссертация С.Ф.Абдуллаева «Комплексные исследования пылевых и газовых примесей в аридных зонах и их влияние на региональный климатический режим юго-восточной части Центральной Азии» является завершённой научно-исследовательской работой, полученный огромный фактический материал представляет большой научный и практический интерес. Полученные результаты опубликованы в реферируемых журналах ВАК и доложены на международных совещаниях и конференциях и защищены патентом. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Диссертация, как по объёму, так и по содержанию удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям.

В целом, полученные в диссертации Абдуллаева С.Ф. результаты являются новыми, имеют большое научное и практическое значение для развития современного представления об оптических и микрофизических характеристиках

аридного аэрозоля. Стиль изложения характеризуется последовательностью и конкретностью.

Участники семинара сделали некоторые замечания, которые несколько не умаляют научную и практическую ценность диссертации.

В целом, диссертационная работа представляет собой целостный труд, основанный на большом фактическом материале. Работа, несомненно, актуальна и интересна с точки зрения выбранного направления исследований, сделаны определенные рекомендации по использованию полученных результатов в народном хозяйстве страны.

Расширенный физический семинар Физико-технического института им С.У.Умарова АН РТ принял решение рекомендовать работу заведующего лабораторией физики атмосферы Абдуллаева С.Ф. к защите на Диссертационном совете Д 212.197.01 при Российском государственном гидрометеорологическом университете на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.30 — метеорология, климатология и агрометеорология.

Председатель физического  
семинара, член-корр.

Учений секретарь  
семинара, канд.техн.н.



*Handwritten signature of Muminov X.X.*  
*Handwritten signature of Karieva P.A.*

Муминов Х.Х.

Кариева Р.А.