



УТВЕРЖДАЮ
директор ФТИ им С.У.Умарова НАНТ
Ф.ШОКИР
«08» января 2021г

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

расширенного семинара Физико-технического института им С.У.Умарова
Национальной академии наук Таджикистана

Диссертация Абдурасуловой Наргис Анваровны выполнена в лаборатории физики атмосферы Физико-технического института им С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана.

В период подготовки диссертации Абдурасула Н.А. являлся ведущим инженером лаборатории физики атмосферы Физико-технического института им С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана.

В 2004 году соискательница окончила физический факультет Таджикского национального университета по специальности «Радиофизика, Электроника».

По результатам рассмотрения диссертации **«Температурные эффекты пылевых вторжений в атмосфере Таджикистана и их влияние на изменение климата и урожайности сельскохозяйственных культур»** принято следующее заключение:

В диссертации Абдурасуловой Наргис Анваровны исследовано различные физические механизмы влияния температурных эффектов, вторгающихся в территории региона пылевых бурь и пылевой мглы на температуру приземного слоя атмосферы, с учетом природно-климатических условий Таджикистана. Проведена оценка влияния этих температурных эффектов на состояние окружающей среды и урожайности сельскохозяйственных культур, что является актуальной.

За последние полвека в связи с актуальностью исследования проблем, связанные с глобальным потеплением климата, активизировались работы и по исследованию состояния, структуры и физических свойствах приземной атмосферы.

Приземная атмосфера является сложной, многокомпонентной, открытой, неравновесной, вместе с тем установившая физическая климатообразующая система, регулирующая условия протекания различных процессов на поверхности Земли. Установлено, что теплофизические, оптические, электромагнитные и многие другие свойства атмосферной среды во многом зависят от наличия в её составе парниковых газов, озона, аэрозольных частиц и других примесей. Например, причиной глобального повышения температуры поверхности Земли, которое беспокоит человечество, считается увеличение выброса в атмосферу так называемых техногенных «парниковых газов», образующихся в результате хозяйственной деятельности современного общества.

В условиях сухой аридной зоны, к которому относится и Таджикистан, важными факторами, влияющими на состояние приземной атмосферы, являются пылевые бури (ПБ) и пылевая мгла (ПМ). Вместе с этим, из-за особенности своих географических природно-климатических условий и расположением в области взаимодействия глобальных атмосферных потоков, в Таджикистане, имеются и некоторые свои специфические факторы, влияющие на состояние и свойства

аэрозольных частиц в приземном слое воздуха. Кроме того, на территории республики расположены большие запасы ледников, которые являются источниками более 60% водных ресурсов стран Центральной Азии. Они с одной стороны, как более низкотемпературные области поверхности Земли становятся источниками стока воздушных потоков, с другой стороны они сами очень чувствительны к изменениям свойства атмосферного воздуха и климата, в том числе к температурным изменениям вызванными пылевыми вторжениями (ПВ).

Результаты анализа многолетних данных, указывают на корреляцию состояния окружающей среды и урожайности сельскохозяйственных культур, с частотой и длительностью ПВ на территории региона и на сегодняшний день считаются весьма актуальными задачами науки и общества.

В свете этих данных, исследование влияния структуры и состава пылевого аэрозоля, образующегося при пылевых вторжениях (ПВ) (при ПБ и ПМ) в приземном слое атмосферы, с учётом особенностей природно-климатических условий Таджикистана, становится актуальной задачей, имеющей большое научно-практическое значение и определена, как тема исследования настоящей диссертационной работы.

Цель работы. Основной целью диссертационной работы являются:

1) Исследование температурных эффектов при пылевых вторжениях (ПВ) (при ПБ и ПМ) в приземном слое атмосферы региона, с учётом влияния физических процессов связанных с особенностями региональных природно-климатических условий Таджикистана;

2) Определение корреляции этих тепловых эффектов с состоянием окружающей среды и урожайностью сельскохозяйственных культур.

Основные задачи. Для реализации поставленной цели планировалось решение следующих задач:

- анализ источников образования ПВ, причин изменения структуры и состава ПВ по пути их распространения;

- анализ корреляции данных многолетних метеонаблюдений и результатов современных экспериментальных измерений состава пылевого аэрозоля, влияния длительности и пространственного положения источников ПВ, на температуру приземной атмосферы региона;

- исследование влияния физических процессов в местных природно-климатических условиях на температурные эффекты пылевого аэрозоля в приземном слое атмосферы;

- исследование корреляции физических факторов связанных с пылевыми вторжениями, с состоянием климата и с урожайностью сельскохозяйственных культур.

Объектом исследования являлись влияние пылевых вторжений на климатические и экологические системы аридной зоны Центральной Азии.

Методы исследования. Исследования проводились путем систематизации и статистической обработки данных по температурному режиму и урожайности сельскохозяйственных культур исследуемых территорий.

Научная новизна работы

Впервые

1. обнаружен демпфирующий и инверсионный характер влияния горных хребтов на синоптические потоки воздуха, а через них на длительность ПВ и на температуру воздуха предгорных районов;

2. определён физический механизм вертикальных циркуляционных движений воздуха, которые становятся причинами увеличения длительности ПМ и усиления влияния температурных эффектов пылевого аэрозоля на теплофизические свойства воздуха;

3. предложен флуктуационный механизм взаимодействий аэрозоля и солнечного излучения, установлена связь проявления «парникового» или «анти-парникового» характера ПЭ с размерами частиц пылевого аэрозоля;

4. установлено два механизма обмена тепловой энергии между частицами пылевого аэрозоля и молекулами атмосферного воздуха:

5. Выявлено, что при пылевых вторжениях происходит уменьшение контраста температур между почвой и атмосферой которое приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

В диссертации проведен анализ зависимости температурного эффекта пылевого аэрозоля от частоты, продолжительности, мощности ПВ и размеров частиц. Обсуждено влияние температурных эффектов на климат и на урожайность сельскохозяйственных культур.

Достоверность полученных в диссертации результатов достигаются:

-путём статистической обработки дифференциальных и интегральных ошибок измерения;

-путём сравнения полученных результатов с известными моделями климатических изменений и с экспериментальными данными.

Теоретическая значимость работы:

1. обнаружен демпфирующий характер влияния горных хребтов на синоптические потоки воздуха, на длительность ПВ и на температуру воздуха предгорных районов;

2. определён физический механизм вертикальных циркуляционных движений воздуха, являющихся причиной увеличения длительности ПМ и усиления влияния температурных эффектов пылевого аэрозоля на теплофизические свойства воздуха;

3. установлена связь проявления «парникового» или «анти-парникового» характера ПЭ с размерами частиц пылевого аэрозоля;

4. выявлено два механизма обмена тепловой энергии между частицами пылевого аэрозоля и молекулами атмосферного воздуха:

5. показано, что при пылевых вторжениях происходит уменьшение контраста температур между почвой и атмосферой, приводящее к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Определён физический механизм вертикальных циркуляционных движений воздуха при ПВ, выявлены механизмы теплового обмена между частицами аэрозоля и воздухом.

Результаты исследований отражены в отчетах лаборатории физики атмосферы ФТИ им. С.У. Умарова НАН РТ за 2006-2015 г.г. и в отчетах Международного научно-технического центра (МНТЦ: проекты Т-1688, Т-2076).

Практическая значимость работы:

Систематизированные многолетние данные о влиянии ПВ на теплофизические параметры атмосферы и состояние окружающей среды

могут быть использованы для экстраполяционного прогнозирования и действий по защите отраслей народного хозяйства от отрицательного влияния ПВ;

Оценки влияния аэрозоля на оптические и теплофизические свойства приземного слоя атмосферы, могут быть использованы в технике и технологии, в качестве региональных параметров приземной атмосферы в различные времена года;

Данные по температурным эффектам при пылевых вторжениях могут быть использованы при оценке влияния ПВ на изменение климата и влияния пылевого аэрозоля на температурный режим приземного слоя воздуха и почвы при ПВ;

Проведенный анализ влияния ПВ на урожайность растений можно использовать для прогноза урожайности сельскохозяйственных культур в Таджикистане и сопредельных государствах;

Материалы диссертации могут быть использованы в качестве базы данных для организации и проведения природных и защитных мероприятий. Они полезны для выполнения дипломных, курсовых и других научных работ, а также при чтении специальных курсов студентам соответствующих специальностей ВУЗов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Систематизация метеоданных пяти станций Центральной Азии, расположенных по пути распространения пылевых бурь по частоте, продолжительности, мощности и других характеристик ПВ за период 2000-2020 гг.;

2. Исследование влияния источников пыли и условий распространения воздушных потоков на характер пылевых вторжений, за период 2010-2019 гг., на территории Таджикистана методом обратных траектории (38 пылевых эпизодов);

3. Закономерности влияния пылевых вторжений на температурный режим приземного слоя воздуха региона (по данным пяти наземных станций);

4. Исследования влияния размера частиц пылевого аэрозоля на температурный эффект ПВ в приземном слое воздуха и физические модели, описывающие взаимодействие частиц пылевого аэрозоля и солнечных лучей, а также механизм теплообмена между частицами пылевого аэрозоля и атмосферного воздуха;

5. Оценка влияния ПВ на рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных культур региона.

Апробация работ. Основное содержание диссертации доложено: на XIII-ом Международном объединённом симпозиуме «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы» (Томск, 2006г.); In Russian-Canadian Workshop “Modeling atmospheric dispersion of weapons agents” June 19-21, 2006г., Moscow; На Международной конференции по физике конденсированного состояния и экологических систем (посвящённой 15-ой годовщине государственной независимости Республики Таджикистан) 30-31 октября 2006 года, (Душанбе 2006г.); На Международной конференции «Проблемы современной физики» 29-30 октября 2010г., (Душанбе, 2010г.); На Международной конференции «Стимулирование потенциала общества, науки и НПО к сохранению биоразнообразия и охраны окружающей среды», 25-

26 марта 2011г., (г. Душанбе 2011г.); На Международной конференции «Современные вопросы молекулярной спектроскопии конденсированных сред» посвящённой 50-летию кафедры оптики спектроскопии ТНУ, 11-12 ноября 2011 года (г. Душанбе, 2011г.); In International Conference “Influence of global climate change on the ecosystem of arid and high mountain zone of Central Asia” May, 22-24, 2012г., (Dushanbe 2012г.); На Международной конференции «Влияние глобального изменения климата на экосистему аридной и высокогорной зоны Центральной Азии» 22-24 мая 2012г., (г. Душанбе, 2012г.); X – Международной конференции «Естественные и антропогенные аэрозоли» СПГУАП, РГО, посвященной 80-летию профессора Л.С. ИВЛЕВА, 21 – 25 мая 2016 года, г. Санкт- Петербург; International Conference “Influence of global climate change on the ecosystem of arid and high mountain zone of Central Asia” May, 22-24, 2012г., Dushanbe; Республиканская научная конференция «Современные проблемы физики конденсированных сред», посвященную 70-летию со дня рождения и 50-летию трудовой деятельности заслуженного деятеля Республики Таджикистан, доктора физико-математических наук, профессора Туйчиева Ш.Т. 24 октября 2015г., г. Душанбе; Научно-практическая конференция «Современные проблемы физики конденсированных сред», посвященную 80-летию со дня рождения чл.корр. АН РТ Каримова С.Н. 24 мая 2016г. г., Худжанд; International Symposium KSCMBS’ 16 “Khujand Symposium on Computational Materials and Biological Sciences”— September, 24-29, 2016г. Khujand; III-International Symposium on Earth Observation for Arid and Semi-Arid Environments "Earth Observation for the Great Silk Road" 19-21 September, 2016г., Dushanbe; VI international conference modern problems of physics dedicated to 110-th anniversary of academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan S.U. Umarov and 90-th anniversary of academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan A.A.Adkhamov, Dushanbe, June, 28-30, 2018г.; Международная научно- практическая конференция «Перспектива развития науки и образования» 20-21 ноября 2019 года г. Душанбе. Международной научно-практической конференции “Перспективы развития науки и образования”, г. Душанбе, 20-21 ноября 2019г.ТТУ им. М.С.Осими; Международной научно-практической конференции «Гидроклиматические факторы использования водных ресурсов Центральной Азии» 28-29 ноября 2019г., ХГУ им. академика Бободжон Гафурова, г. Худжанд; Международной научной конференции “Современные проблемы естественных и гуманитарных наук, их роль в укреплении научных связей между странами”, Филиал МГУ им.М.В.Ломоносова в г. Душанбе, (г.Душанбе,10-11октября 2019г.); Международная научно-практическая конференция “Перспективы развития науки и образования”, ТТУ им М.С.Осими (г. Душанбе, 27-28 ноября 2019г.); Международная научно-теоретическая конференция на тему: «Гидроклиматические факторы использования водных ресурсов Центральной Азии» посвященная 30-летию независимости Республики Таджикистан и Международному десятилетию действия “Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы”, (Худжанд, 29 ноября 2019г.); Республиканская научно-практическая конференция, посвященная «Двадцатилетию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования» на тему «Современные проблемы физики конденсированного состояния и ядерной физики», (г. Душанбе, 19 февраля 2020г.); VII-Международная конференция “Современные проблемы физики” Душанбе,9-10 октября 2020г.

Личный вклад диссертанта заключается в непосредственном участии её во всех этапах подготовки диссертации, начиная от сбора архивных материалов, проведении экспериментальных исследований, обсуждение и оформление результатов, подготовки отчётов и публикаций, апробации результатов на семинарах, конференциях и симпозиумах и написание диссертации.

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в более 50 научных статьях, 17 из которых опубликованы в рецензируемых журналах из перечня ВАК РТ.

Публикации в периодических изданиях, рекомендованных ВАК

[1-А]. Назаров, Б.И. / Изменение оптических параметров сильно запыленного воздуха в аридной зоны // Б.И.Назаров, А.Х.Шукuroв, Н.А.Абдурасулова, В.А.Маслов, Х.Насруллоев, С.Ф.Абдуллоев. ДАН РТ, 2007, том 50, №7. стр.598-605.

[2-А].Назаров, Б. И. Исследование закономерности распределения, размеров аэрозольных частиц в сильно запыленного воздухе / Б. И.Назаров, А.Х.Шукuroв, Н.А.Абдурасулова, В.А.Маслов, Х.Насруллаев, С.Ф.Абдуллаев // ДАН РТ. -2007. - Т.50. - №8. - стр.673-680.

[3-А]. Назаров, Б.И. Изменение температурных параметров атмосферы в сильно запыленном воздухе/ Б.И.Назаров, С.Ф.Абдуллаев, Н.А.Абдурасулова, Х.Насруллаев // ДАН РТ. - 2007. -Т.50. - №9-10. - стр.740-747.

[4-А]. Назаров, Б.И., Исследования функции распределения частиц и вариация сажевого аэрозоля в атмосфере / Б.И.Назаров, С.Ф.Абдуллаев, В.А.Маслов, Н.А. Абурсулова //ДАН РТ. -2010. - Т.53. - №5. - С.358-363

[5-А]. Назаров, Б.И. О температурных эффектах пыльной мглы / Б.И.Назаров, С.Ф.Абдуллаев, В.А.Маслов, Н.А. Абурсулова // ДАН РТ. - 2010. - Т. 53. - № 6. стр. 454-459.

[6-А]. Назаров, Б.И. Влияние уровня температурной инверсии атмосферы на тепловой эффект пыльной мглы. / Б.И.Назаров, С.Ф.Абдуллаев, В.А.Маслов, Н.А. Абурсулова // ДАН РТ. - 2010. -Т.53. - №7. - стр.516-521

[7-А]. Абдуллаев, С.Ф. Оптические параметры пылевого аэрозоля для АЭРОНЕТ/ С.Ф.Абдуллаев, В.А.Маслов, Н.А. Абурсулова // ДАН РТ. - 2010. -Т. 53. - № 9. - стр. 685-689.

[8-А]. Абдуллаев, С.Ф. Дневные вариации радиационных характеристик и температуры воздуха в окрестностях г.Душанбе / С.Ф.Абдуллаев, Б.И.Назаров, В.А.Маслов, Н.А. Абурсулова //Вестник ТТУ. -2011. -№2. - стр.8-14.

[9-А]. Абдуллаев, С.Ф. Изменение концентрации углекислого газа в атмосфере города Душанбе / С.Ф.Абдуллаев, В.А.Маслов, А. Абдуллаев Н.А. Абурсулова // Вестник ТТУ. - 2011. -№3(15). - стр.9-15.

[10-А]. Абдуллаев, С.Ф. Распределение природной и техногенной радиоактивности на образцах пыльной мглы юга Таджикистана/ С.Ф.Абдуллаев, Н.А. Абурсулова, Б.И.Назаров // ДАН РТ. - 2011. -Т.54. -№9. - стр.746-753.

[11-А]. Абдуллаев, С.Ф. «Вариации содержания CO₂ в приземном слое воздуха в аридной и высокогорной зоне Таджикистана» / С.Ф.Абдуллаев, В.А. Маслов. Н.А., Абурсулова Н.А. //Известия АН РТ, - 2012, - №3 (148), - стр. 57-63.

[12-А]. Абдуллаев, С.Ф. Влияние ПБ на урожайность фисташки и пастищных трав / С.Ф.Абдуллаев, Н.А.Абурсулова, Б.И.Назаров, В.А.Маслов // Кишоварз - 2012, -№3, - стр.14-15

[13-А]. Абдуллаев С.Ф. Влияние пылевой мглы на урожайность хлопчатника / С.Ф.Абдуллаев, Н.А.Абурсулова, Б.И.Назаров, В.А.Маслов // Кишоварз, -2013. - №2, - стр.41-43

[14-А]. Абдуллаев, С.Ф. Вариации содержания приземного озона в Таджикистане / С.Ф.Абдуллаев, Н.А.Абдурасурова, Б.И.Назаров, В.А.Маслов // ДАН РТ. -2013. - Т. 56. - №6. - стр. 458-464.

[15-А]. Абдуллаев, С.Ф. Мониторинг атмосферной радиации в Душанбе с помощью наземного измерительного комплекса / Абдуллаев С.Ф., Маслов В.А., Махмудов А.Н., Абдурасурова Н.А., Назаров Б.И. // ДАН РТ. 2015. Т. 58. № 11. С. 1003-1008.

[16-А]. Абдурасурова, Н.А. Вариации температуры воздуха аридной зоны при пылевых вторжениях / Н.А.Абдурасурова, Б.И.Назаров, С.Ф.Абдуллаев, В.А.Маслов, // Вестник ТНУ, Серия естественных наук. – 2016. - №1/4(216). - стр.272-280.

[17-А]. Абдурасурова, Н.А. Циркуляционные факторы климата / Н.А.Абдурасурова, Б.И.Назаров, С.Ф.Абдуллаев, В.А.Маслов // Вестник ТНУ Серия естественных наук. – 2016. - №1/4(216). - стр.291-297.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка цитированной литературы. Содержание диссертации изложено на 142 страницах машинописного текста, 48 рисунках и 21 таблиц. Список литературы содержит 122 ссылок.

Во введение обоснована актуальность темы исследования и кратко изложено содержание предмета исследования. Сформулированы цель и задачи диссертационной работы, раскрыта структура диссертационной работы. Указаны научная новизна и практическая значимость работы. Приведены основные положения, выносимые на защиту, и аргументирована достоверность полученных результатов, указан личный вклад автора диссертационной работы.

В первой главе даётся общая характеристика исследуемых в диссертации процессов и характеризующие их физических параметров. Систематизируются и представляются основные содержания собранных материалов, результатов мониторинга метеоданных и экспериментальных данных изучения температурных эффектов пылевого аэрозоля в приземной атмосфере. Изложена общая физическая характеристика атмосферного воздуха, как открытая, неоднородная и неравновесная газовая система. Описываются некоторые наиболее вероятные антропогенные и природные факторы, которые могут оказывать существенные влияния на теплофизические свойства приземной атмосферы.

Большое внимание уделяется на влияние механических, твёрдых пылевых аэрозольных частиц, вносимых в атмосферу пылевыми вторжениями (ПВ), пылевыми бурями (ПБ) и пылевой мглой (ПМ). В этом же параграфе приведено краткое описание ПВ и ПМ в аридных условиях Центральной Азии, которое относится и Таджикистан.

Анализируются глобальные транс - региональные синоптические потоки, проходящие через территории Центральной Азии и вызывающие ПВ. Приведены методы обратных траекторий, место возникновения, траектории распространения и результаты влияния некоторых, таких глобальных потоков воздуха на состояние атмосферы региона. Представлена таблица установленного метода обратных траекторий источников более 20 проходивших через территории региона ПВ.

Описываются механизмы взаимодействия глобальных потоков воздушных масс и степень влияния горных массивов на характер этих взаимодействий. Показано, что влияние горных массивов на взаимодействие потоков воздушных масс носит демпфирующий и инверсионный характер. Высокие горные массивы препятствуют распространению потоков, даже изменяют направление их движения.

В качестве иллюстрации обоснованности выше приведённых обсуждений о механизмах влияния природно-климатических условий местности на температурные эффекты пылевого аэрозоля в атмосфере региона, представлены результаты мониторинга многолетних метеоданных по частоте, длительности и других параметров ПБ в 5-ти пунктах наблюдения (г. Душанбе, г. Курган-Тюбе, г. Термез, г. Байрам Али, г. Репетек), расположенных по пути распространения ПБ.

Во второй главе обсуждаются температурные эффекты в приземной атмосфере, обусловленное вторжением пылевого аэрозоля. Анализируются некоторые особенности влияния глобального потепления климата в горно-климатических условиях. На основе анализа метеоданных показано, что за 60 последних лет среднегодовая температура в городе Душанбе (803 метров над уровнем моря) увеличилось на 1,72 °C. Аналогичные повышения температуры за 60 лет составляет; для г. Курган-Тюбе (высота 426 метров над уровнем моря) равно 1.9 °C; для Харамкуля (2800 метров над уровнем моря) равно 1.33 °C; а для ледника Федченко (4169 метров над уровнем моря), оно равно 0.73°C. Следовательно, с увеличением высоты влияние глобального потепления климата уменьшается.

Один из важных параметров, определяющих влияния пылевого аэрозоля на физические свойства атмосферного воздуха, является горизонтальная дальность видимости (S_m). В качестве образца воздуха для выяснения степени уменьшения горизонтальной дальности видимости были выбраны погодные условия с относительной влажностью меньше 50%, что характерно для условий пылевой мглы на территории Таджикистана. На рисунке 2. приведены частота повторяемости горизонтальной дальности видимости меньше 1 км и 10 км в г. Душанбе (в %) за период 1950-2014гг.

Третья глава посвящена изучению влияния особенностей горных и климатических условий Таджикистана на характер распространения и механизмы воздействия пылевых вторжений на физические параметры состояния атмосферного воздуха. В третьей главе, показано, что относительно равнинная и влажная территория Вахшской долины способствуют поглощению пылевых частиц и уменьшению длительности ПМ в регионе. Вместе с этим, близкое расположение относительно влажных и холодных площадей (поймы реки Вахш), с сухими и жаркими территориями региона (пустынные территории Шаартуза) стимулируют появления вертикальных конвекционных движений воздуха и образованию инверсионных и диффузионных столбов воздуха с различными значениями плотности и температуры. Обмен тепла между этими устойчивыми столбцами воздуха и атмосферы затягивается и приводит к повышению ночной температуры.

В конце главы, в качестве основной причины относительно большой длительности ПБ в окрестностях г. Душанбе рассматривается горно-климатические условия местности. Гиссарская долина представляется как котлован окруженной призмо-образными горными хребтами. Из-за неравномерного нагрева грани призмы солнечными лучами возникают вертикальные циркуляционные движения воздуха, которые способствуют более длительному нахождению пылевых частиц в воздухе, и усилинию температурных эффектов при ПМ.

Четвертая глава посвящена анализу результатов многолетних исследований влияния ПВ на урожайность хлопчатника, фисташки и злаково-мятликовой травы. Для анализа полученных результатов использованы статистические данные по сбору урожая в различных районах юга и севера Республики Таджикистан и данные Управления по контролю окружающей среды

(УГКС) и Агентства по Гидрометеорологии (АГ) Республики Таджикистан. Для получения достоверных результатов влияния ПВ на урожайность растений необходимы специальные исследования, учитывающие все факторы, влияющие на продуктивность культур. Это не входило в задачу исследований данной диссертационной работы, поэтому приведенные результаты являются оценочными.

В заключении перечислены основные результаты диссертации.

Наиболее сильными сторонами диссертационного исследования является следующие:

1. Установлено, что при пылевых бурях происходит дневное выхолаживание воздуха до -16°C и ночное потепление до $+7^{\circ}\text{C}$ по сравнению с ясной погодой, а при пылевой мгле происходит дневное выхолаживание воздуха до -8°C и ночное потепление до $+5^{\circ}\text{C}$ по сравнению с ясной погодой [1A, 2A, 3A, 4A];

2. Проведён анализ метеоданных (влияние продолжительности, частоты и других характеристики ПВ на свойства атмосферы региона, по данным пяти наземных метеостанций, расположенных по пути распространения ПВ, за 2010 - 2016 г.г. Обнаружена обратная корреляция амплитуды изменения температуры с дальностью видимости и прямая корреляция с АОТ; показано, что в 41% случаях пылевой аэрозоль усиливает парниковый эффект, а в 59% случаев его ослабляет [1A, 2A, 3A, 4A, 5A];

3. Методом обратных траекторий определены источники образования и траектории перемещения ПВ., влияние условий образования и траектории распространения на свойства, проходящих через территории региона ПВ. Установлено что для 38 проходивших за 2010-2019 г.г., на территорию Таджикистана пылевых вторжений источники их образования находились в пустынях пылевого пояса [5A, 6A, 7A];

4. Обнаружен инверсионный характер влияния горных хребтов на взаимодействие синоптических потоков воздуха на предгорных территориях Центральной Азии. Показано, что глобальные горизонтальные вихревые движения воздуха увеличивают длительность пребывания пылевых аэрозольных частиц в воздухе и усиливают влияния ПМ на теплофизические параметры приземной атмосферы региона. Предложена физическая модель образования вертикальных циркуляционных движений воздуха в чашеобразных горных территориях. Показано, что в горных условиях из-за неравномерного нагрева солнцем, в течение дня по склонам гор образуются градиенты температуры и давления, вызывающие вертикальные циркуляционные движения воздуха, способствующие длительному пребыванию частиц аэрозоля в атмосфере [8A, 9A, 13A, 14A, 15A];

5. Показано, что относительно равнинная и влажная условия Вахшской долины способствует поглощению пылевых частиц и уменьшению длительности ПМ. Близость холодных и влажных территорий поймы реки Вахш и сухих и жарких пустынных территорий Шаартуза, стимулируют образование вертикальных конвекционных движений воздуха, образование устойчивых инверсионных и диффузионных воздушных столбов, которые

затягивают время теплообмена. Поэтому в регионе почти в два раза больше эпизодов ПМ с повышением средней ночной температуры. [14А, 15А];

6. Показано, что максимальные АОТ для большинства ПЭ наблюдаются в области длин волн $\lambda= 0.3 - 1$ мкм, и соответствует предложенному нами механизму. В таких мелкодисперсных аэрозольных системах, поглощение света, происходит в видимой области излучения, теплообмен аэрозоля с воздухом происходит по молекулярным механизмам теплообмена и приводит к снижению как дневных, так иочных температур и ПМ приводит к «анти - парниковому» эффекту. Когда в составе аэрозоля содержится много крупных частиц, с максимумом АОТ в области длин волн $\lambda=8-13$ мкм, поглощается и инфракрасная часть излучения. Механизм теплообмена аэрозольных частиц с атмосферным воздухом подобен теплообмену между твердым телом и газом и приводит к повышению средней ночной температуры. В результате ПМ вызывает локальный «парниковый» эффект [6А, 7А, 8А, 9А];

7.Установлено, на примере фисташки и хлопчатника что продолжительные пылевые вторжения в течение вегетационного периода приводят к уменьшению контраста температур, к задержке роста растительности и росту сроков вызревания урожая [11А, 12А];

Таким образом, в диссертационной работе исследованы физические механизмы влияния температурных эффектов, вторгающихся в территории региона ПБ и ПМ на теплофизические свойства приземного слоя атмосферы, с учетом природно-климатических условий Таджикистана. Проведена оценка влияния этих температурных эффектов на состояние окружающей среды и урожайности сельскохозяйственных культур.

Расширенный физический семинар Физико-технического института им С.У.Умарова НАНТ отмечает, что диссертация Абдурасуловой Н.А. является завершенной 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. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Диссертация, как по объему, так и по содержанию удовлетворяет всем требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Полученные в диссертации Абдурасуловой Н.А. результаты являются новыми, имеют большое научное и практическое значение. Стиль изложения характеризуется последовательностью и конкретностью.

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.

Работа соответствует специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология». Основные этапы работы, выводы и

результаты представлены в автореферате. Опубликованные автором работы достаточно полно раскрывают содержание диссертационного исследования.

Диссертационная работа соответствует требованиям Положения ВАК Таджикистана, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Абдурасурова Наргис Анваровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **25.00.30** – «Метеорология, климатология, агрометеорология» диссертационном совете 6Д. КОА-031 при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана.

Заключение принято на заседании расширенного физического семинара Физико-технического института им С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана.

Присутствовало на заседании 29 человек. Результаты голосования: «за»- 29 человека, «против»- нет, «воздержалось»- нет, протокол № 1 от «08» января 2021 г.

Председатель расширенного физического семинара, к.ф.-м.н.


Ф. Холмуродов

Секретарь расширенного физического, семинара, к.ф.-м.н.


С.Юнусова

*Подпись
и подпись
затерта*

