

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу

**Лугмоновой Шафоат Одилджоновны**

на тему «Исследование вариаций метеорологических, оптических и микрофизических характеристик атмосферы перед сейсмическими событиями», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 - Метеорология, климатология, агрометеорология

**Актуальность** выбранной темы диссертационного исследования обусловлена продолжением исследований характеристик атмосферы (аэрозольной оптической толщи атмосферы (прозрачности атмосферы), параметра Ангстрема, аэрозольной оптической толщи субмикронной и крупнодисперсной моды аэрозоля и общего содержания водяного пара в вертикальном столбе атмосферы, изменения дисперсного состава аэрозоля и др.) перед сейсмическими событиями и их теоретическим обоснованием.

**Объект и предмет** исследования определены правильно.

**Целью работы** выбрано исследование особенностей явления аномального поведения метеорологических, оптических и микрофизических характеристик, связанных с сейсмической активностью для краткосрочного прогноза землетрясений.

**В качестве основной задачи** диссертационного исследования (стр. 7) выбрано изучение особенностей поведения оптических и микрофизических параметров атмосферы связанных с сейсмическими событиями.

Для решения этой задачи определены минимум три подзадачи,

успешные результаты решения которых вынесены на защиту. Подзадачи соответствуют основной задаче исследования.

**Научная новизна** работы заключается в обобщении имеющихся знаний и продолжении исследований «сейсмопрозрачностных» эффектов атмосферы на основе современного инструментария системы АЭРОНЕТ.

**Практическая значимость** работы определяется возможностью совершенствования национальной системы мониторинга сейсмической опасности региона на основе полученных результатов диссертационных исследований характеристик атмосферы и инструментов станции системы АЭРОНЕТ.

**Достоверность** полученных результатов исследования заявлена на основе «...наличия представительного массива экспериментальных данных, полученных с высокой степенью периодичности и статистической повторяемости результатов на ежегодно калибруемом фотометре CIMEL CE-318B (Франция)...», использования стандартных методик и корректной постановкой экспериментов, сравнением полученных результатов, полученных на различных станциях АЭРОНЕТ. Можно также добавить аргументированными рассуждениями и логически непротиворечивыми выводами.

**Личный вклад автора** состоит в обработке полученных данных и анализе результатов экспериментальных исследований аномального поведения метеорологических, оптических и микрофизических характеристик атмосферы перед сейсмическими событиями, в интерпретации и формулировке основных результатов сомнений не вызывает. Диссертация и автореферат написаны в едином стиле и отличается от стиля научного руководителя диссертационного исследования.

**Апробация** работы характеризуется достаточностью.

Ценность научной работы подтверждается развитием теории сейсмоатмосферных взаимодействий, получением в ходе научных экспериментов новых результатов и эффектов, их описанием и объяснением,

развитием методологии проведения физического эксперимента по выбранной тематике, использованием доступного инструментария для проведения эксперимента.

Кроме того, следует отметить, что представленная работа свидетельствует о том, что в Республике Таджикистан сформировалась научная школа по теме диссертационных исследований.

**Автореферат** полностью отражает содержание диссертационной работы, хотя смазаны рис. 2 и 3, есть ряд оформительских и редакционных погрешностей.

**Диссертация состоит** из введения, трёх глав, заключения и списка цитируемой литературы. Её общий объём составляет 115 листов текста, включая 97 рисунков, 3 таблицы и 124 библиографических ссылок.

**В первом разделе** представлен литературный обзор по теме исследования. При этом, на стр. 19 следовало подробнее раскрыть содержание комплексного показателя преломления частиц  $m = n - i \times k$ , который обуславливает соотношение между поглощаемой и рассеиваемой частицами радиацией. Показатель преломления аэрозоля является одним из важных оптических свойств атмосферы и воздушных масс.

В первом разделе нарушена сквозная нумерация формул, например стр. 25. Очень много вопросов возникает при ссылке на «Биофизические методы» на стр. 28.

В классификации прогнозов на стр. 28 не указаны среднесрочные прогнозы, хотя затем о них упоминается.

На стр. 29 указано, что «...Перспективно изучение вариации магнитного поля Земли. Постоянное магнитное поле Земли состоит из двух частей. Основная часть обусловлена процессом в земном ядре, вторая часть связана с горными породами, которые намагничились во время образования [91-93]...».

Есть и другое мнение по перспективности магнитных предвестников землетрясений, которое автор не указывает. Магнитное поле Земли

формируется главным магнитным полем (вклад до 95%), аномальным полем из-за намагниченности пород земной коры (вклад до 30 %) и внешним полем (вклад до 20 % в высоких широтах), формируемым токами в ионосфере и магнитосфере. В отношении последнего, а также по солнечной активности, не представляет сложности учесть в диссертационном исследовании состояние космической погоды. Соответствующие архивы есть в свободном доступе.

На стр. 30 (последний абзац) и на стр. 31 (третий абзац), на стр. 32 и т.д. использовано копирование текста с соответствующим стилем.

**Во втором разделе** разработана методика сбора данных и экспериментальная установка для диагностики метеорологических предвестников землетрясения. В начале раздела не указана система, которая была до системы АЭРОНЕТ. Есть трудности перевода (погрешности в падежных окончаниях и стилистических ошибках текста) на русский язык. Но это трудности перевода.

Следует проверить правильность подписи рис. 2.2.2. Негативно выглядит не четкая графика двух последующих рисунков.

В объяснении на стр. 42-43 на основе нарушения известного уравнения состояния газа Менделеева–Клапейрона можно указать условия его оптимальной применимости (высокогорье) и, что оно является частным случаем уравнения Ван-Дер-Ваальса, к тому же, позже, в п. 3.5 идет речь об электрических свойствах молекул воды.

**В третьем разделе** представлены результаты экспериментов по исследованию оптических, микрофизических параметров и газового состава атмосферы перед сейсмическими событиями. На стр. 72 дано объяснение взаимосвязи электрического дипольного момента единицы объема воздуха с молекулами воды. Следует отметить замечательные материалы п. 3.5.

Требуют раскрытия рекомендации по практическому использованию результатов на стр. 98, хотя бы в виде схем. Это важно для национальной системы мониторинга сейсмической опасности. Кроме того, было бы

полезным учесть опыт соседей, например, Empirical relationship between particulate matter and aerosol optical depth over Northern Tien-Shan, Central Asia/ Boris B. Chen, Leonid G. Sverdlik, Sanjar A. Imashev, Paul A. Solomon, Jeffrey Lantz, James J. Schauer, Martin M. Shafer, et al.// Air Qual Atmos Health. DOI 10.1007/s11869-012-0192-5, с обширной библиографией по исследуемой теме.

В целом, впечатление от диссертационного исследования Лугмоновой Шафоат Одилджоновны положительное. Восхищает смелость выбранной темы и ее успешная реализация. Выполнен большой объем экспериментальных исследований. Содержание диссертационного исследования и автореферата однозначно свидетельствует о достигнутом уровне настоящего ученого, за что особая благодарность научному руководителю. Диссертационное исследование Лугмоновой Шафоат Одилджоновны на тему «Исследование вариаций метеорологических, оптических и микрофизических характеристик атмосферы перед сейсмическими событиями» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новое решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для развития науки, в том числе по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

**Вывод.** По объему, теоретической и практической значимости, новизне научных результатов представленное к защите диссертационное исследование Лугмоновой Шафоат Одилджоновны на тему «Исследование вариаций метеорологических, оптических и микрофизических характеристик атмосферы перед сейсмическими событиями» является новым решением актуальной научной задачи с новыми практическими приложениями, соответствует всем предъявляемым к кандидатским диссертациям требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, утверждённого Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 26 ноября 2016 г. за № 505, её автор – Лугмонова Шафоат Одилджоновна достойна присвоения ученой

степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 – «Метеорология, климатология, агрометеорология».

Главный научный сотрудник ФГБУ

Институт прикладной геофизики им. академика Е.К. Фёдорова,  
доктор технических наук Старший научный сотрудник



А.В.Тертышников

Адрес: 129128 Москва, ул. Ростокинская, 9.

Телефон: Mob.: (+007)9191042114,

E-mail: atert@mail.ru

Подпись официального оппонента д.т.н. СНС  
Тертышникова А.В. удостоверяю:

Начальник отдела кадров  
ФГБУ Институт прикладной геофизики  
им. академика Е.К. Фёдорова



Г.А.Ямщикова