

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу **Оглезневой Марии Викторовны** на тему «Электрические характеристики приземного слоя атмосферы юга Сибири», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности **1.6.18. Науки об атмосфере и климате (физико-математические науки)**

Диссертационная работа М.В. Оглезневой посвящена исследованию пространственно-временной изменчивости электрических характеристик (концентраций лёгких ионов и электропроводности воздуха) приземного слоя атмосферы в разнообразных ландшафтных условиях юга Сибири. В работе на основе многолетнего экспериментального материала и современных методов анализа решена актуальная задача, связанная с влиянием местных метеорологических условий и рельефа на электрическое состояние атмосферы.

Актуальность работы обусловлена важностью процессов в приземном слое для функционирования глобальной электрической цепи (ГЭЦ), недостаточной изученностью этих процессов для горных и болотных ландшафтов. Кроме того, следует отметить необходимость пополнения базы эмпирических данных для верификации и параметризации электрических процессов в моделях Земной системы и прогноза погоды.

Научная новизна работы заключается в проведении новых натурных измерений на основных типах болотных микроландшафтов, в различных горных формах рельефа и вблизи водопадов, что ранее в таком объёме для юга Сибири не выполнялось. Впервые для данных ландшафтов выявлены закономерности внутрисезонной динамики ионов, установлены соотношения концентраций ионов разной полярности, определяемые геометрией рельефа, а также определены граничные условия для ливневых осадков, приводящих к резкому росту электропроводности воздуха.

Структура и содержание диссертации, в целом, логичны и последовательны. Во введении чётко сформулированы цель, задачи, положения, выносимые на защиту, научная новизна и практическая значимость.

Первая глава представляет собой обзор современного состояния исследований электрического состояния приземного слоя атмосферы, в том числе под влиянием метеорологических факторов и в различных физико-географических условиях. Обзор демонстрирует глубокое знакомство автора с предметной областью.

Во второй главе подробно описаны используемые методики, приборное обеспечение, пункты стационарных и экспедиционных наблюдений, а также методы обработки и анализа данных. Приведён анализ изменчивости концентрации ионов в условиях «хорошей погоды», выявлены суточные ритмы и влияние направления ветра. Методическая база работы является достоверной и соответствует современным научным стандартам.

Третья глава посвящена ключевому для работы вопросу – влиянию осадков и водных аэрозолей на электрические характеристики. На основе детального анализа автор показывает принципиальное различие в воздействии фронтальных и внутримассовых ливней на отрицательную электропроводность и устанавливает количественные критерии для резкого роста проводимости. Также в главе представлены результаты по исследованию водопадов как стационарных природных источников лёгких ионов, демонстрирующие зависимость концентраций от расстояния до источника.

Четвёртая глава содержит анализ пространственно-временной изменчивости концентраций ионов для типичных болотных и горных ландшафтов. При этом выявлено влияние степени увлажнённости и типа растительности (через интенсивность выделения летучих органических соединений экосистемами) на содержание ионов в атмосфере над ландшафтом. Для горных ландшафтов впервые показано, что геометрические особенности рельефа определяют соотношение концентраций положительных и отрицательных ионов, что является важным вкладом в понимание региональных особенностей ГЭЦ.

В Заключении сформулированы основные результаты работы.

На защиту выносятся три положения, которые логически вытекают из содержания работы и, в целом, отражают её основные

результаты. Положения сформулированы однозначно и могут быть проверены.

К работе можно высказать следующие замечания и пожелания:

- Несмотря на анализ данных измерений, относящихся только к югу Сибири, все защищаемые положения сформулированы без указания на этот регион. Представляется целесообразным соответствующее уточнение защищаемых положений, особенно первого, содержащего количественные характеристики.
- Неудачно представлен материал абзаца, следующего непосредственно за рис. 2.11 (соответственно, рис. 2 автореферата). Автор говорит об интервале концентраций ионов $10\text{-}500\text{ см}^{-3}$ (и даже о медианной концентрации ионов 10 см^{-3}), тогда как интервал оси абсцисс на этом рисунке - от 10^2 до 10^4 см^{-3} , причём при значении выше 10^3 см^{-3} отмечается вторичный максимум концентрации.
- Утверждение на с. 70 о том, что многомодальный характер распределения концентраций отрицательных ионов и частиц $\text{PM}_{2.5}$, указывает на переключение системы между несколькими устойчивыми состояниями, требует пояснения. Во-первых, что такое "устойчивые состояния" для распределения этих объектов по размерам? Во-вторых, многомодальность функции распределения аэрозоля по размерам давно известна и связана не с положениями равновесия физико-химической системы, а с доминированием разных типов формирования аэрозоля, его преобразования и дальнейшего выведения из атмосферы в зависимости от размера частиц.
- Пояснения требует и утверждение, что многомодальность в данных (примечание: судя по всему, имеются в виду данные о концентрациях) по $\text{PM}_{2.5}$ и отрицательным ионам свидетельствует о постоянном динамическом процессе коагуляции. Почему именно о процессе коагуляции, а, например, не о старении аэрозоля или о насыщении его влагой?
- В ряде мест текста недостаточное внимание уделено статистической неопределённости оцененных величин. К их числу можно отнести

коэффициенты регрессии в табл. 3.2 и данные о содержании масел в лапках сосны.

- Неудачной представляется классификация форм рельефа в терминах "параболы" и "трапеции" в разделе 4.3 диссертации. Более строгой была бы классификация через отношение h/L , где h - вертикальный размер особенности рельефа (которая может быть как положительной, так и отрицательной), а L - горизонтальный размер (всегда положительный).
- Для части литературных источников ([60, 93, 104, 105, 106, 111, 112]), в диссертации приведены ссылки не на русскоязычные оригиналы, а на переводные версии.
- Текст диссертации изобилует пунктуационными и орфографическими ошибками.

Автореферат работы в достаточной степени отражает её содержание. Однако следует отметить, что рис. 5 и 6 автореферата, соответствующие рис. 3.4 и 3.5 диссертации, перепутаны между собой.

Отмеченные выше замечания ни в коей мере не изменяют общего положительного впечатления о представленной диссертации. Диссертационная работа Оглезневой Марии Викторовны «Электрические характеристики приземного слоя атмосферы юга Сибири» соответствует требованиям пп. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Она соответствует паспорту специальности 1.6.18 - Науки об атмосфере и климате (пп. 1, 7). Соискатель - Оглезнева Мария Викторовна - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 - Науки об атмосфере и климате.

Отзыв подготовил:

Елисеев Алексей Викторович

Доктор физико-математических наук, 25.00.29 – «физика атмосферы и гидросферы», профессор

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Адрес: 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1

Телефон: +7 (495) 939-16-82

E-mail: info.ff@org.msu.ru

AEJ

«02» марта 2026 г.

Согласие на обработку персональных данных

Я, **Елисеев Алексей Викторович**, согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты кандидатской диссертации Оглезневой Марии Викторовны, в том числе на размещение их в сети Интернет.

«02» марта 2026 г.

AEJ

/ Елисеев А. В. /

"Подпись **Елисеева Алексея Викторовича** заверяю"

и.о. декана физического факультета

Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,

д.ф.-м.н., профессор



В.В. Белокуров

Дата:

02.03.2026