



Экз. № 1

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)

**ВОЕННО-КОСМИЧЕСКАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ  
А.Ф.МОЖАЙСКОГО**

г. Санкт-Петербург, 197198

«15» 09 2022 г. № 15/920

Ректору федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Российский государственный  
гидрометеорологический университет»  
**В.Л.МИХЕЕВУ**  
ул. Воронежская, д.79,  
г. Санкт-Петербург, 192007

Уважаемый Валерий Леонидович!

Направляю отзыв Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского на автореферат диссертационной работы Коломеец Л.И. «Исследование взаимосвязи между грозовой активностью, температурой и составом атмосферы в глобальном и региональном масштабах».

Приложение: Отзыв на автореферат, в 2 экз., на 2 л. каждый, только адресату.

Врио начальника Военно-космической академии

Ю.Кулешов

Исп. и отп. Королёва О.А. (32 отдел ВИ (НИ))  
т. 8(812)-347-94-67

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель начальника  
Военно-космической академии  
имени А.Ф. Можайского  
по учебной и научной работе  
генерал-майор  
Ю.Кулешов  
12 сентября 2022 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коломеец Людмилы Ильиничны  
«Исследование взаимосвязи между грозовой активностью, температурой  
и составом атмосферы в глобальном и региональном масштабах»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
25.00.30 – Метеорология, климатология, агрометеорология

Диссертационная работа Коломеец Людмилы Ильиничны посвящена исследованиям влияния окислов азота молниевое происхождения, их влиянию на концентрацию озона в верхней тропосфере и нижней стратосфере, а также эффектам обратного влияния изменений содержания озона на конвективные процессы и молниевую активность.

**Актуальность** исследований диссертационной работы Коломеец Людмилы Ильиничны на тему «Исследование взаимосвязи между грозовой активностью, температурой и составом атмосферы в глобальном и региональном масштабах» определяется важностью корректного учета влияния молниевое источника окислов азота на глобальные и региональные изменения состава и структуры атмосферы и не вызывает сомнений.

**Целью** диссертационной работы является исследование обратных связей между грозовой активностью, составом и структурой атмосферы в глобальном и региональном масштабах.

Практическую значимость имеют результаты работы для уточнения сверхкраткосрочных прогнозов конвективного состояния атмосферы, а исследования эффектов нелинейных прямых и обратных связей между источниками окислов азота молниевое происхождения, газовым составом, температурой и конвективным состоянием атмосферы в региональном и в глобальном масштабах, несомненно, обладают **научной новизной и практической ценностью**.

**Теоретическая (методическая) ценность** диссертационной работы состоит в том, что полученные результаты могут быть использованы в целях совершенствования сверхкраткосрочных прогнозов конвективных образований, а также разработана методологическая база для проведения исследований в области изучения молниевых разрядов.

**Достоверность** представленных результатов подтверждается строгой постановкой задачи и большим объемом используемых метеорологических данных. Полученные данные не противоречат существующим представлениям о климатологических процессах, происходящих в атмосфере и знаниям о глобальной электрической цепи.

**Публикация и апробация** основных результатов работы соответствуют установленным требованиям. Основные результаты исследований были обсуждены на сессиях Ученого Совета и межкафедральных семинарах Российского государственного гидрометеорологического университета. Результаты диссертационных исследований представлены на Всероссийских и международных научных конференциях, и опубликованы в 5 реферируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, и индексируемых базами данных Scopus и Web of Science.

**Личный вклад автора.** Автором разработаны подходы к исследованию влияния молниевой активности на состав и структуру тропосферы и нижней стратосферы с учетом прямых и обратных связей. Исследования основаны на численных экспериментах с применением современной глобальной химико-климатической модели общей циркуляции атмосферы (ИВМ РАН, РГГМУ) и региональной гидродинамической модели WRF-Chem. В результате, получены оценки влияния молниевой активности на химический состав и на изменение температуры атмосферы, продемонстрирована чувствительность конвективной неустойчивости атмосферы к окислам азота молниевое происхождения, оценки значимости обратных связей между электрическими процессами, содержанием озона и термическим режимом атмосферы. Выделим следующие результаты исследований автора: 1) Изменения концентрации окислов азота молниевое происхождения могут достигать 50% в тропосфере и до 15% в нижней стратосфере, что приводит к изменению содержания озона до 5% в тропосфере и верхней стратосфере. Изменения концентрации гидроксильного радикала OH могут достигать при этом 20%. Вариации температуры достигают до 0,5°C в стратосфере и до 0,2°C в тропосфере. 2) Обратные связи между молниевыми вспышками, газовым составом, температурой атмосферы и конвективными явлениями вносят существенные изменения в количество образующихся грозных облаков и межгодовую изменчивость молниевой активности и другие вопросы.

В работе можно отметить следующие **недостатки**:

1. В Заключение среди основных результатов работы автор приводит неудачную формулировку: «...Было выявлено, что при учете прямых и обратных эффектов основные очаги гидрометеоров моделируются более корректно, что, в свою очередь, влияет на прогноз вероятности молниеобразования». Однако, сведения, представленные в автореферате о данной части исследований, не позволяют судить о значимости сформулированного важного результата. Какие эксперименты проводились для проверки корректности моделирования очагов гидрометеоров?

2. Из автореферата неясно, проводились ли автором сравнения модельных и измеренных полей радиолокационной отражаемости (данные каких МРЛ использовались)? По всей видимости, этому вопросу следует посвятить отдельные дальнейшие исследования.

3. К сожалению, из автореферата трудно понять, исследовал ли автор, как точность выбора параметризаций (например, формулы (4), (13)) сказывается на численных оценках и выводах, полученных автором в заключении.

4. Есть замечания по изложению и терминологии, но они не мешают восприятию существа работы.

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы и не снижают общей научной значимости диссертации, результаты которой имеют несомненную новизну, теоретическое, методическое, прикладное значение.

На основании автореферата и опубликованных работ можно сделать вывод о том, что диссертация на тему «Исследование взаимосвязи между грозовой активностью, температурой и составом атмосферы в глобальном и региональном масштабах» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, демонстрирующую достаточно высокий уровень исследований автора, соответствует паспорту специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология и агрометеорология (пп. 9 и 11), и удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Коломеец Людмила Ильинична достойна присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.30 – Метеорология, климатология и агрометеорология.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании НТС 3 управления военного института (научно-исследовательского) Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. Протокол № 39/ЗУ/22 от 31 августа 2022 г.

Начальник 32 отдела военного института  
(научно-исследовательского)  
ВКА имени А.Ф. Можайского  
кандидат технических наук, доцент  
полковник



Ефременко Александр Николаевич

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны Российской Федерации.

Почтовый адрес: 197198, г. Санкт-Петербург, Ждановская ул., д. 13.

Тел.: 8 (812) 347-94-67.

E-mail: vka@mil.ru.