

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации **Дмитриевой Татьяны Михайловны** «**Атмосферные выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ от воздушных судов в пределах Российской Федерации**», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)

Аэрозоль в верхней тропосфере и нижней стратосфере является одним из основных климатообразующих факторов и может влиять на температуру воздуха у земной поверхности, как в региональном, так и в глобальном масштабе. Образование и концентрация аэрозоля в атмосфере определяется естественными (например, выбросом вулканических газов) и антропогенными процессами. Основным источником антропогенного аэрозоля являются продукты сжигания нефти, газа, каменного угля, а также выбросы продуктов горения авиационных двигателей. Оценка вклада твердых и газообразных продуктов, образующихся в результате сжигания авиационного топлива в общий баланс аэрозоля антропогенного происхождения, остается в значительной степени неопределенной.

В то же время совершенно очевидно, что с увеличением высоты полета воздушных судов и с увеличением количества маршрутов, антропогенная нагрузка, связанная с влиянием аэрозоля на современный климат, будет только возрастать. В результате увеличения массы аэрозоля, особенно в верхней тропосфере и в нижней стратосфере, можно ожидать снижения в приходе солнечной радиации и как результат - небольшого понижения температуры воздуха у земной поверхности.

Исходя из сказанного выше, можно с уверенностью заключить, что выбранная диссертантом тема, является актуальной, как в научном, так и в практическом отношении. В последнее время, вопрос о влиянии атмосферного аэрозоля на региональный и глобальный климат приобретает особую остроту, в связи с проблемой сохранения и стабилизации современного климата из-за беспрецедентного повышения глобальной температуры за последние 35-40 лет.

Особую роль в изменении климата в глобальном масштабе играет долгоживущий аэрозоль, образующийся в высоких слоях тропосферы в результате сгорания авиационного топлива на высотах более 10 км. При благоприятной атмосферной стратификации, особенно в холодное время года, когда высота тропопаузы в умеренных широтах может опускаться ниже 10 км и в разрывах тропопаузы, этот аэрозоль может свободно проникать в нижнюю стратосферу и сохраняться на больших высотах в течение длительного времени. Таким образом, аэрозоль, поступающий в атмосферу, в результате

крейсерских полетов авиации, является постоянным поставщиком дополнительного количества антропогенного аэрозоля, который накапливаясь в атмосфере, влияет на приходящую к Земле солнечную радиацию и создает радиационный эффект.

Автором диссертации проделана большая работа по сбору и анализу фактических количественных данных о выбросах различных типов парниковых газов, образующихся в результате работы авиационных двигателей при взлете, посадке и во время крейсерских полетов, как гражданских, так и грузовых воздушных судов за период с 2000 по 2015 гг. Парниковые газы и частицы топлива, поступающие в атмосферу при взлете и посадке воздушных судов, практически не оказывают влияния на климат, так как образующиеся при этом аэрозоли быстро опускаются на поверхность и вымываются из нижней атмосферы в результате различных гравитационных процессов и выпадения осадков. Автор делает вывод о том, что основное влияние на климат оказывают аэрозоли, образующиеся в результате полетов на больших высотах, и именно эти аэрозоли выступают в роли климатообразующего фактора. Совершенно очевидно, что влияние этого фактора на изменение современного климата со временем будет только возрастать, в определенной степени стабилизируя современный климата, играя роль своеобразного геоинженеринга в глобальном масштабе.

Разработанные диссертантом алгоритмы расчетов годовых авиационных выбросов парниковых газов и сопутствующих продуктов горения, которые являются основой для образования долгоживущих аэрозолей, являются важным научным вкладом в проблему сохранения и стабилизации современного климата с помощью новых технологий.

Важным результатом научного исследования Татьяны Михайловны Дмитриевой, представленного на защиту, является вывод о том, что необходим постоянный мониторинг выбросов и продуктов сгорания авиационного топлива, поставляющего аэрозоль в верхние слои атмосферы и создающего определенный радиационный эффект. Совершенно очевидно, что материалы, представленные диссертантом, должны быть использованы и в больших моделях климата для учета влияния атмосферных выбросов воздушных судов на глобальный и региональный климат.

Изложенные в автореферате диссертации материалы и список публикаций автора свидетельствуют о том, что исследование автора полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Дмитриева Татьяна Михайловна**, несомненно, достойна ученой степени кандидата географических наук.

Борзенкова Ирэна Ивановна

Доктор географических наук по специальности 25.00.25 - Геоморфология и эволюционная география

Старший научный сотрудник
Ведущий научный сотрудник
Отдела исследований изменений климата ФГБУ
Государственный гидрологический институт
199004, Санкт-Петербург, 2я линия В.О., 23
Интернет сайт: support@hydrology.ru
E-mail: priem@ggi.nw.ru
Раб. тел.:(812) 323 35 17

Я, Борзенкова Ирэна Ивановна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«09» января 2020 г.



ПОДПИСЬ

Подпись Борзенковой И.И.
удостоверяется
«09» января 2020 г.



Уполномоченная от
Чубышкиной А.С.