

ОТЗЫВ

**официального оппонента Гинзбурга Александра Самуиловича
на диссертационную работу Татьяны Михайловны Дмитриевой
«Атмосферные выбросы парниковых газов и загрязняющих веществ от
воздушных судов в пределах Российской Федерации»,
представленную на соискание ученой степени кандидата географических
наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле)**

Последние десятилетия проблематика исследований антропогенного воздействия на окружающую среду и климат приобрела особую остроту в связи с интенсивным ростом атмосферных концентраций парниковых газов и участвовавшими неблагоприятными погодными явлениями. Отдельный интерес представляет оценка доселе малоизученного сочетанного влияния загрязняющих веществ и парниковых газов, содержащихся в выбросах гражданских воздушных судов, поскольку они происходят на высотах, где развиваются мезомасштабные климатические процессы. Потому исследования состава, массы и характера локализации авиационных выбросов гражданских воздушных судов в атмосфере Российской Федерации, а также анализ их воздействия на окружающую среду и климат, выбранные Т.М. Дмитриевой в качестве цели диссертационного исследования, актуальны и в полной мере отвечают критериям новизны и научно-практической значимости.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Текст изложен на 142 страницах, включая 24 рисунка, 6 таблиц и список литературы из 163 наименований, из которых более трети (64 источника) – на иностранных языках.

Во введении обоснована актуальность и проанализирована степень проработки тематики исследования, сформулированы цель, научные и практические задачи, а также положения, выносимые на защиту. Т.М. Дмитриева также указала научную новизну, теоретическую и практическую значимость своей работы, методологию исследования и апробацию полученных результатов.

В первой главе представлена обобщенная характеристика параметрического состава и специфики влияния на окружающую среду и климат парниковых газов и

загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу гражданскими воздушными судами. Автор отмечает увеличение авиационного воздействия на верхнюю тропосферу на высоте 9 – 13 км, в связи с высокой частотой движения воздушных судов и широким географическим охватом воздушного пространства над территорией России. Приведенные автором результаты свидетельствуют о полном понимании проблематики исследования, а также глубоком и высокопрофессиональном анализе различных эффектов, вызванных авиатранспортной работой гражданских самолетов, эксплуатируемых над территорией Российской Федерации.

Во второй главе приведено описание оригинального алгоритма количественной оценки авиационных выбросов в атмосферу, сформулированы принципы расчета и принятые допущения, а также указаны исходные данные, на основе которых решались поставленные в диссертации задачи. Разработанные автором алгоритмы расчета согласуются с подходами Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) и Международной организации гражданской авиации. Свидетельством значительного массива данных, проанализированных и использованных Т.М. Дмитриевой в своем диссертационном исследовании, является то, что оценки охватывают все модели и модификации гражданских воздушных судов, эксплуатируемых российскими авиаперевозчиками. В свою очередь, шестнадцатилетний период, за который был выполнен расчет (2000-2015 гг.), представляется вполне достаточным для репрезентативности сформулированных автором выводов об изменении состояния планетарного пограничного слоя и верхней тропосферы.

Отдельно следует отметить предложенный автором подход оценки совместного воздействия атмосферных выбросов приоритетных газообразных загрязняющих веществ и парниковых газов на основе пересчета величин их авиационных выбросов в эквивалент диоксида углерода с использованием понятия потенциала глобального потепления МГЭИК. Подобная характеристика комплексного воздействия загрязняющих веществ и парниковых газов в условиях Российской Федерации выполняется впервые, и ее ценность заключается в возможности оценить разнонаправленный характер эффектов, происходящих при одновременном поступлении в атмосферу комплекса разных загрязняющих веществ

и парниковых газов. Первое защищаемое положение можно считать полностью доказанным на основе приведенных во второй главе методических подходов.

Третья глава посвящена анализу результатов расчетов, выполненных Т.М. Дмитриевой, на основе которых представлена характеристика влияния газообразных компонентов авиационных выбросов на окружающую среду и климат. Автором аргументированно показано снижение негативной авиационной нагрузки на планетарный пограничный слой благодаря инфраструктурным изменениям в парке эксплуатируемых гражданских самолетов, а также в организации их движения в воздушном пространстве над территорией России. Снижение выбросов в планетарный пограничный слой способствует улучшению качества воздуха и состояния окружающей среды в зонах географической локализации аэропортов. Но в то же время установлен достоверный рост воздействия на верхнюю тропосферу, где происходит формирование ряда климатических процессов. Представленные в этой главе данные показывают достоверность второго защищаемого положения.

В четвертой главе, на основе расчетных оценок совокупной эмиссии парниковых газов и загрязняющих веществ, оказывающих косвенное воздействие на климат, выполнено доказательство третьего защищаемого положения. В главе приведены данные о совокупных авиационных выбросах приоритетных газообразных загрязнителей и парниковых газов в верхнюю тропосферу и планетарный пограничный слой и сделаны обобщающие выводы о вызываемых ими негативных эффектах.

Т.М. Дмитриевой обоснованно показано, что результирующий парниковый эффект, обусловленный авиационными выбросами, в 20 раз сильнее незначительного охлаждающего действия оказываемого этим же выбросами. Не менее значимы сделанные автором вывод и рекомендация об осуществлении мониторинга авиационных выбросов в целях контроля и ограничения их воздействия на атмосферу и климат.

Каждая глава завершается итоговыми обобщениями. Общие выводы, сделанные в результате выполненного диссертационного исследования, приведены в заключении. Диссертация написана четким и ясным языком, логично структурирована и аккуратно оформлена.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Одним из самых интересных с точки зрения оппонента результатов, представленных в диссертации, является описание коренной перестройки гражданского воздушного флота, совершающего полеты над территорией России, и произошедшего вследствие этой перестройки изменений в структуре и величине выбросов в приземный слой атмосферы и в верхнюю тропосферу и нижнюю стратосферу.

Однако автор практически не обсуждает причины резкого изменения ситуации в 2008 и последующих годах, хотя именно такое обсуждение могло бы быть одним из главных результатов диссертационной работы.

2. Очень важным результатом, представленным в диссертации, является раздельное описание величин выбросов в приземный воздух в процессе взлетно-посадочного цикла и в верхние слои в крейсерской части полета.

К сожалению, по мнению оппонента, процессы, определяющие принципиальное различие выбросов вблизи поверхности и на больших высотах, описаны недостаточно подробно.

3. Некоторое недоумение вызывает рис. 12 на с. 75, где приведена динамика числа воздушных судов, используемых в России. Указанное на этом рисунке общее число воздушных судов менее 100, хотя по открытым данным оно составляет несколько сотен. Если в диссертации действительно рассматривается только часть гражданского воздушного флота России, то это надо было четко указать и аргументировать такой выбор.

4. За последние десятилетия в России, как подробно описано автором диссертации, произошла трансформация гражданского воздушного флота. К сожалению, в работе не представлены данные о изменениях состава воздушных судов и величин выбросов крупнейших авиакомпаний России с учетом их развития и смены условий работы, а в отдельных случаях ухода с рынка.

Такие данные и их обсуждение существенно дополнили бы выполненное автором диссертации исследование.

Указанные замечания не снижают значимости диссертационного исследования, выполненного Т.М. Дмитриевой, равно как достоверности полученных ею результатов, а также обоснованности сделанных выводов.

В целом, диссертация Т.М. Дмитриевой является завершенным самостоятельным научным трудом, который вносит важный вклад в понимание воздействия гражданской авиации на окружающую среду и климат. Полученные автором результаты являются новыми и имеют важное научное и практическое значение. Общие выводы, сделанные автором по итогам выполненного диссертационного исследования, отвечают сформулированным цели и задачам. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Научная новизна работы заключается в том, что в ней представлен оригинальный алгоритм, позволяющий не только получить количественную оценку массы газообразных авиационных выбросов, но и установить производимые ими эффекты на окружающую среду и климат. Получены важные данные о пространственно-временной динамике выбросов в вертикальном профиле воздушного пространства над территорией Российской Федерации. Показано, что инфраструктурные изменения в гражданском авиационном сообщении способствуют снижению негативной нагрузки на планетарный пограничный слой, но увеличивают воздействие на верхнюю тропосферу.

Практическая ценность диссертации состоит в том, что полученные в ней результаты могут быть использованы в учреждениях Росгидромета и Российской Академии наук для оценки влияния авиации на состояние атмосферы и климата. Полученные автором наработки могут быть реализованы при осуществлении мониторинга авиационных выбросов в воздушном пространстве Российской Федерации.

Достоверность результатов диссертации подтверждается тем, что они получены на основе международно-признанных методов и надежных исходных данных.

Обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, обеспечивается положительными результатами апробации материалов работы. Результаты диссертационной работы были представлены на многочисленных научных конференциях, опубликованы в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата

наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

Диссертация Т.М. Дмитриевой является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, заключающейся в исследовании состава, массы и характера локализации в пределах воздушного пространства Российской Федерации атмосферных выбросов гражданских воздушных судов и анализе их воздействия на окружающую среду, атмосферу и климат, имеющей значение для развития геоэкологии..

Диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, является свидетельством квалификации соискателя и соответствует требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 01 октября 2018 г.). Дмитриева Татьяна Михайловна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

Официальный оппонент

А.С. Гинзбург

Доктор физико-математических наук
Специальность – 25.00.29 - Физика атмосферы и гидросферы
Должность – Главный научный сотрудник
Место работы – Лаборатория математической экологии
Полное название организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук»
Адрес: 119017, Россия, Москва, Пыжевский пер., 3
Интернет сайт: www.ifaran
Электронная почта: ifaran@ifaran.ru
Тел.: +7 (495) 951-55-65

«10» января 2020 г.



М.П.

Ученый секретарь ИФА им. А.М. Обухова РАН
Л.Д. Краснокутская

Подпись А.С. Гинзбурга заверяю
зав. отделом кадров



Н.В. Шнипко