

Отзыв

на автореферат диссертации Штабкина Юрия Александровича «Региональные источники тропосферного озона в Северной Евразии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 «Физика атмосферы и гидросферы»

Тема диссертации Ю.А. Штабкина очень актуальна. Изучение загрязнения атмосферы фоновых районов, весьма важно в связи с увеличивающимся влиянием антропогенного фактора на состав атмосферы. Воздействие антропогенных атмосферных выбросов фотохимически активных соединений на состав воздуха имеет существенно нелокальный характер и во многих случаях прослеживается на региональном и трансконтинентальном масштабах.

В качестве объекта исследований выбран один из важнейших парниковых газов озон (O₃), который является активной в химическом и климатическом отношении примесью, во многом определяющей окислительные свойства атмосферы.

Целью работы является количественная оценка вклада региональных климатически значимых антропогенных и биогенных источников эмиссий соединений – предшественников озона: NO_x, CO, летучих органических соединений, в общее содержание и фотохимическую генерацию озона в нижней тропосфере в Северной Евразии с использованием экспериментальных данных и результатов численных расчетов глобальной транспортно-химической моделью ТХМ.

Количественные оценки эффективности производства озона ЭПО и чувствительности полей O₃ и CO к эмиссиям 8 регионов Европы и Азии выполнены при помощи глобальной ТХМ GEOS-Chem с использованием баз данных по антропогенным (EDGAR) и биогенным (MEGAN, GFED) эмиссиям CO, NO_x и биогенным эмиссиям ЛОС за 2007–2012 гг. Валидация GEOS-Chem для модельного региона Сибирь выполнена на основе многолетних данных наблюдений CO, NO_x и озона на фоновой станции мониторинга ZOTTO (Красноярский край, 60.8° с.ш., 89.4° в.д.). Получена количественная оценка чувствительности атмосферной фотохимической системы (ФХС) на региональные антропогенные эмиссии NO_x и биогенные эмиссии летучих органических соединений (ЛОС),

Хотя работа посвящена изучению в основном, оценкам отклика полей O₃ на эмиссии его прекурсоров, результаты ее могут быть использованы другими исследователями для уточнения баз данных об эмиссиях, для исследований разнопериодных вариаций (в том числе долговременных) состава атмосферы, а также для изучения взаимодействия и взаимопревращения атмосферных примесей в фоновой

и городской атмосфере, например, для исследования образования приземного озона O_3 в атмосфере городов.

Результаты работы могут быть исследованы также в качестве методического пособия при подготовке специалистов высшей квалификации в области физики атмосферы и экологии.

Работа состоит из введения, обзора (первая глава) и двух глав (вторая и третья главы) с результатами исследований и обсуждением, и заключения.

В первой главе (обзорной) приводится подробное описание актуальных исследований приземного озона над континентальными районами Северной Евразии. В качестве описания методов исследования приводится информация об используемой для численных расчетов модели и подробные описания различных баз данных об эмиссиях

Вторая глава посвящена исследованию влияния климатически значимых природных и антропогенных источников эмиссий в Северной Евразии на наблюдаемую сезонную изменчивость приземного содержания монооксида углерода и озона в Северной Евразии. Описываются разбиение исследуемого региона на отдельные домены и принципы получения отклика полей CO на эмиссии отдельных регионов. Рассчитаны поля отклика, а также вклад различных антропогенных источников в приземные концентрации CO в районе станции ZOTTO и других регионов России.

Третья глава посвящена изучению влияния климатически значимых региональных источников эмиссий $NO_x (=NO+NO_2)$ и биогенных летучих органических соединений (ЛОС) на фотохимическую генерацию приземного озона (O_3) в Северной Евразии.

Получены количественные оценки чувствительности приземного озона к биогенным эмиссиям ЛОС и антропогенным эмиссиям NO_x и CO. Получены распределения эффективности производства озона с учетом эмиссий этих примесей, что, на мой взгляд, является важным и новым результатом.

Выполнены оценки сводного баланса озона для трех регионов (Западная Европа, Европейская территория России и Сибирь) с выделением вклада различных источников (химические реакции, вертикальный и горизонтальный перенос).

Эти результаты являются совершенно новыми и уточняют современное научное знание о фотохимической атмосферной системе.

В качестве несомненного достоинства работы, отмечу также значительный личный вклад автора, проявившийся на всех этапах исследования.

Замечания.

1. Хотел бы отметить некоторые небрежности текста автореферата в плане использования очень длинных предложений, а также в используемой терминологии.

2. Представленные на рисунке 3 распределения функции вклада источников СО, на мой взгляд, могли бы быть более информативными при использовании большего количества вероятностных изолиний и при изготовлении графиков в цветном варианте.

3. Отмечу неточность формулировки «молекула NO_x». Специалистам понятно, что хотел сказать автор, но можно было бы использовать другое определение.

4. Аналогично, время жизни монооксида углерода, указанное автором (1-6 месяцев) не вполне точно. В большинстве авторитетных публикаций время жизни СО оценивается как 10 дней – 3 месяца. Впрочем, упомянутая неточность не влияет на выводы автора относительно возможности использования СО в качестве трассера атмосферного переноса загрязнений.

5. Валидация модели данными измерений станции ZOTTO охватывает достаточно продолжительный период (2007-2012 гг.). Однако, работа выглядела бы более убедительной при использовании более новых экспериментальных данных.

Эти замечания ни в коей мере не умаляют положительного впечатления от выполненной работы, и видимо, объясняются действительно очень большим объемом выполненных исследований.

Автореферат написан в целом логично по структуре и доступно по изложению. Судя по автореферату, диссертация выполнена на высоком научном уровне и соответствует требованиям ВАК, а Штабкин Юрий Александрович достоин присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 - физика атмосферы и гидросферы.

Отзыв подготовил Ракитин Вадим Станиславович, к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Лаборатории атмосферной спектроскопии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики атмосферы им. А.М.Обухова Российской академии наук.

Раб.тел.: (495) 953-36-95 e-mail: vadim@ifaran.ru

Адрес: 119017, г. Москва, Пыжевский пер., 3.

Интернет сайт: <http://ifaran.ru>

15 марта 2021 г.

 / Ракитин В.С.

Я, Ракитин Вадим Станиславович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

15 марта 2021 г.

 / Ракитин В.С.

Подпись Ракитина В.С. заверяю

Ученый секретар ИФА им. А.М.Обухова РАН,

к.г.н.



Красногунтская Л.Д.