ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Касьяника Никиты Ивановича «Определение физических параметров атмосферного аэрозоля на основе измерений многоволнового рамановского и флуоресцентного лидаров», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Диссертация Касьяника Н.И. посвящена разработке флуоресцентных лидаров и их использованию для анализа физических параметров атмосферных аэрозолей. Лидарные исследования флуоресценции аэрозоля проводятся в ЦФП ИОФ РАН в течение последних нескольких лет. В частности, было показано, что измерения эффективности флуоресценции и коэффициента деполяризации аэрозоля позволяет определять основные типы частиц. Однако, атмосферный аэрозоль зачастую представлен смесью частиц разных типов, и в диссертационной работе предложен подход, позволяющий оценивать содержание компонентов аэрозольной смеси.

В работе также исследуется важный вопрос о влиянии флуоресценции на измерение водяного пара рамановскими лидарами. При наличии в тропосфере аэрозолей, лазерное излучение индуцирует широкополосный сигнал флуоресценции, и сигнал флуоресценции попадает в канал измерения водяного пара, что приводит к погрешностям. Используя измерения деполяризации флуоресценции и рамановского рассеяния водяного пара, автор исследовал возможность оценки и коррекции такой погрешности. Результаты исследования свидетельствуют о том, что в верхней тропосфере относительная погрешность может достигать 50 %, что подтверждает необходимость учета флуоресцентного вклада при проведении рамановских лидарных измерений.

Поскольку аэрозоль флуоресцирует в широком диапазоне длин волн, то измерения флуоресценции можно проводить в нескольких спектральных диапазонах, получая информацию о спектре. Автор использовал данный подход для исследования спектра флуоресценции дыма и городского аэрозоля.

Среди результатов, полученных в работе, я бы отметил следующие:

1. Диссертантом был создан и использован для регулярных измерений 5-канальный флуоресцентный лидар. Впервые было продемонстрировано, что максимум спектра флуоресценции дыма смещается в красную область с высотой.
2. Автор показал, что совместные флуоресцентные и поляризационные измерения позволяют оценить объемное содержание каждого типа частиц в аэрозольной смеси.
3. Важное значение имеет предложенная процедура коррекции влияния флуоресценции на результаты измерения концентрации водяного пара по рамановским сигналам.

Автореферат содержит полную информацию об актуальности темы, целях и основных задачах работы. Результаты диссертационной работы Касьяника Н.И. опубликованы в ведущих реферируемых журналах и материалах различных конференций.

В качестве замечаний отмечу следующее:

1. Необходимо более точно и подробно определить личный вклад автора, поскольку широкий круг представленных результатов (разработка лидара, его изготовление, измерения спектров и т.д.) не укладывается в фразу «результаты получены автором лично».

2. Желательно пояснить постоянное присутствие в измерениях дымовых шлейфов на уровне под тропопаузой, хотя основной перенос загрязнений (не учитывая вулканические выбросы) происходит внутри планетарного пограничного слоя. К сожалению, в автореферате не приводится анализ обратных траекторий, что не дает возможности идентифицировать источники загрязнений.

В целом, указанные замечания не снижают ценность работы.

Диссертация Касьяника Н.И. «Определение физических параметров атмосферного аэрозоля на основе измерений многоволнового рамановского и флуоресцентного лидров» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует специальности 1.3.19 - Лазерная физика, отвечает требованиям «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года (ред. от 16 октября 2024 года), а её автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 - Лазерная физика.

Кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.05 – Оптика, старший научный сотрудник Группы оптического зондирования атмосферы Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук (ИОА СО РАН)

Коханенко Григорий Павлович

26.08.2025

Адрес: Россия, 634055, г. Томск, пл. Ак. Зуева, 1

сайт: <https://iao.ru>

e-mail: kokh@iao.ru

раб. тел. 8 (3822) 491-283

Я, Коханенко Г.П., согласен на обработку, размещение и хранение моих персональных данных, связанную с деятельностью диссертационного совета 24.1.223.03.

Подпись к.ф.-м.н., снс Коханенко Г.П. удостоверяю:

Ученый секретарь ИОА СО РАН

к.ф.-м.н.

Кураева Т.Е.

27.08.2025