

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Третьякова Михаила Юрьевича "Высокоточная резонаторная спектроскопия атмосферных газов в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика

Предмет исследований достаточно точно обозначен в названии диссертации, целях, задачах и защищаемых положениях, приведенных в автореферате. Актуальность тематики диссертационной работы и полученных в ней результатов не вызывает сомнений. Полученные за почти два десятилетия автором и возглавляемой им группой экспериментаторов результаты отражены в более чем 40 работах, 3/4 которых опубликованы в рейтинговых иностранных журналах. Это говорит о высоком, отвечающем мировым стандартам, уровне проведенных исследований. Создан оригинальный резонаторный спектрометр в области миллиметровых и субмиллиметровых длин волн, позволяющий регистрировать спектры поглощения паров воды и ряда других атмосферных газов с высоким отношением полезного сигнала к шуму. Достигнутая точность измерений использована в целях исследований многих "тонких" физических явлений, влияющих на достоверность и интерпретацию результатов. Так, в экспериментах выявлены отклонения формы спектральных линий от лорентцевской, обусловленные нарушением приближения вращающейся волны для достаточно малых частот излучения. Детально изучен спектральный обмен (интерференция) между линиями молекулы кислорода, исследованы проявления в контуре линии зависимости константы столкновительной релаксации от скорости поглощающей молекулы. Исследованы столкновительное сужение линий, роль образования димеров и более сложных комплексов молекул воды, вносящих определяющий вклад в континуальное поглощение. Определен вклад в контур линии поглощения конечной длительности столкновений. Все это в совокупности с подробным анализом аппаратных и технических факторов (например, ограничения скорости сканирования спектра) и сопоставлениями с результатами измерений, выполненными на спектрометрах других типов, позволило создать и тщательно апробировать методику достоверной диагностики атмосферы, проводимой как с земли, так и из космоса. Масштабность и комплексный характер проведенной работы и полученных результатов позволяют говорить о создании нового научного направления в оптике атмосферы, связанного с использованием излучения в низкочастотном диапазоне спектра.

К недостаткам автореферата относятся:

- 1) Кроме чувствительности, не указаны точностные характеристики разработанного резонаторного спектрометра: отношение сигнал/шум, погрешности измерения абсолютных значений частоты и интенсивности, ширина аппаратной функции. Не проводится их хотя бы краткое сопоставление с соответствующими характеристиками аналогичных зарубежных спектрометров и спектрометров других типов. – Косвенной иллюстрации некоторых из перечисленных выше характеристик, приведенной на рис. 1, недостаточно.
- 2) Не указывается представляющий интерес конкретный способ определения абсолютных интенсивностей в используемой резонаторной методике, хотя преимуще-

ства этой методики в этом плане подчеркиваются во введении (стр. 6). При этом из формулировки результата 4 на стр. 22 (текстуально воспроизводящим последний абзац в разделе "Научная и практическая значимость результатов" на стр. 11) остается неясным, какова в действительности экспериментальная погрешность измерения, 1 или 10–20%.

- 3) Текст несвободен от опечаток (в предпоследнем абзаце на стр. 3 слово "являющиеся" следует заменить на "являющийся", во втором абзаце на стр. 11 слово "нестоящее" следует заменить на "настоящее", пропущена запятая после первого слова 6-й строки 3-го абзаца на стр. 11, в последнем абзаце на стр. 14 слово "измерение" следует заменить на "изменение", в 1-м абзаце на стр. 18 слово "лини" следует заменить на "линий"), не расшифрована аббревиатура "ECS" в предпоследнем абзаце на стр. 21.

Указанные недостатки не влияют на основные положения и выводы работы и не препятствуют ее положительной оценке.

Считаю, что диссертация Третьякова Михаила Юрьевича "Высокоточная резонансная спектроскопия атмосферных газов в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах длин волн" полностью соответствует всем требованиям актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизне, является законченным и значимым для многих приложений исследованием.

По актуальности темы, объему проведенных исследований, новизне, обоснованности полученных результатов представленная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Диссертационная работа отвечает критериям п. 9 "Положения о порядке присуждения научных степеней", а ее автор, Третьяков Михаил Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика.

Автор отзыва:

Кочанов Виктор Павлович, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева Сибирского отделения Российской академии наук, 634021, Томск, площадь Академика Зуева, 1,

(3822)491111-1110,

email: koch@iao.ru

Подпись Кочанова В.П. заверяю

Заведующая канцелярией ИОА СО РАН



В.П. Кочанов

14.10.2017

Л.Е. Михайловская