

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шерстова Игоря Владимировича  
**«Лазерные оптико-акустические газоанализаторы на основе резонансного  
дифференциального оптико-акустического детектора»,**  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 1.3.6 – Оптика

Несмотря на постоянное улучшение характеристик современных газоанализаторов, задача оперативного измерения сверхмалых концентраций остается актуальной. Такие устройства сегодня востребованы в области экологического мониторинга, энергетике, химической промышленности, биомедицине и многих других. Представленные на рынке анализаторы зачастую не удовлетворяют требованиям по совокупности таких параметров как чувствительность, габариты, быстродействие, надежность и стоимость.

В этой связи, диссертационная работа Шерстова Игоря Владимировича, посвященная разработке компактных высокочувствительных газоанализаторов на основе перестраиваемых лазеров среднего ИК диапазона и резонансного дифференциального оптико-акустического детектора, является актуальной.

В ходе работы автором разработан ряд новых технических решений, обеспечивающих повышение точности и динамического диапазона измерений оптико-акустических газоанализаторов. Особого внимания заслуживают следующие достигнутые результаты, обладающие высокой практической значимостью:

1) Разработан оригинальный резонансный дифференциальный оптико-акустический детектор с малой длиной буферных полостей.

2) Разработан и зарегистрирован в реестре средств измерений переносной лазерный оптико-акустический течеискатель элегаза с рекордной пороговой чувствительностью на уровне 100 ppt.

3) Разработан лазерный оптико-акустический газоанализатор на основе перестраиваемого параметрического генератора света для проведения анализа состава выдыхаемого воздуха.

4) Разработан мобильный оптико-акустический анализатор на основе квантово-каскадного лазера, предназначенный для измерения концентрации метана в атмосферном воздухе с борта БПЛА.

Важно отметить, что все разработанные устройства характеризуются высоким уровнем готовности технологии, что подтверждается фотографиями, представленными в автореферате. Новизна представленных технических решений подтверждается экспертизой Федерального института промышленной собственности. Достоверность результатов обусловлена повторяемостью результатов, а также экспертизой Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт). Основные результаты опубликованы в достаточном количестве в периодических рецензируемых научных изданиях, а также представлены на российских и международных конференциях.

#### **Замечания:**

1) Ряд указанных методов исследования является, скорее, задачами. Например, «патентный поиск», «реализация устройств», «исследование измерительных установок», «оценка погрешностей».

2) В утверждениях 1 и 2 раздела «Новизна полученных результатов» не хватает слов «Установлено, что ...».

3) Осталось непонятным, каким образом и в соответствии с каким критерием были определены указанные на рис. 6 автореферата концентрации элегаза 640 ppt и 140 ppt. Проводились ли в данном случае измерения с помощью референсного (поверенного) устройства?


4) На рис. 10.6 автореферата приведен зарегистрированный спектр поглощения «сложной многокомпонентной газовой смеси». Для оценки возможностей разработанного устройства стоило бы привести информацию о ее количественном составе.

Отмеченные замечания, однако, не влияют на положительную в целом оценку работы. Диссертация выполнена на высоком профессиональном уровне и представляет собой самостоятельное завершенное научное исследование, в рамках которого решена научная проблема улучшения эксплуатационных и метрологических характеристик оптико-акустических газоанализаторов, имеющая

важное хозяйственное значение в экологическом мониторинге, энергетике и медицине.

Работа соответствует паспорту специальности 1.3.6 – Оптика (технические науки) и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней» (Утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции)), а ее автор, Шерстов Игорь Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 1.3.6 – Оптика.

Главный научный сотрудник ИМКЭС СО РАН,  
доктор физ.-мат. наук (01.04.05 – Оптика)

 Крутиков Владимир Алексеевич

Ведущий научный сотрудник ИМКЭС СО РАН,  
кандидат тех. наук (01.04.05 – Оптика), доцент

 Петров Дмитрий Витальевич

Даем согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

21.01.2026 г.



ФГБУН Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН)  
Россия, 634055, г. Томск, пр. Академический, д. 10/3  
Тел.: +7 (3822) 49-22-65  
e-mail: [krutikov@imces.ru](mailto:krutikov@imces.ru), [dpetrov@imces.ru](mailto:dpetrov@imces.ru)