

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Лаврухина Дениса Владимировича**  
**«Теоретические и экспериментальные исследования процессов  
генерации и детектирования терагерцового излучения  
фотопроводящими антеннами: физико-математическая модель и  
новые подходы к оптимизации»**,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика

Освоение терагерцового окна, расположенного между оптическим и радиодиапазонами с частотами 0,3-10 ТГц, представляется важным, как в фундаментальном, так и в прикладном аспекте современной физики. Ведь ТГц излучение обладает уникальными свойствами: оно проникает через бумагу, пластмассы и мелкодисперсные материалы, но отражается металлами. Вращательные спектры органических молекул, таких как наркотические вещества и коллективные моды ДНК и белков, находятся в ТГц диапазоне. Однако энергия ТГц излучения безопасна для живых существ и не разрушает химические связи. Поэтому ТГц излучение находит практическое применение в астрофизике, контроле химических реакций, медицинской диагностике, телекоммуникациях и обеспечении безопасности. В связи с чем исследование, проведенное Лаврухиным Д.В., в этой области является актуальным.

Автореферат написан достаточно подробно, отражая большой объем выполненных научных исследований. Согласно содержанию автореферата, отражающего актуальность, цель и задачи работы, научную новизну полученных результатов, диссертационная работа Лаврухина Д.В. выполнена на очень хорошем научном уровне и имеет высокую научную и практическую значимость. **Достоверность** полученных результатов работы подтверждается представлением на многочисленных конференциях и публикацией целого цикла печатных работ в количестве 10 штук в научных журналах, индексируемых в библиографических базах данных ВАК и Scopus/Web of Science.

В качестве замечаний к тексту автореферата хотелось бы отметить следующее:

1. С целью экспериментальной проверки предложенной автором физико-математической модели детектирования ТГц-импульсов были выбраны образцы ФПА-детекторов на основе фотопроводящих материалов  $In_{0.53}Ga_{0.47}As/In_yAl_{1-y}As$ . Будет ли работать модель в случае других материалов? Проверялось ли это автором?
2. Таблица на Рисунке 1 «утяжеляет» его восприятие, лучше ее вынести в описание.

Приведенные замечания не снижают высокую оценку диссертационной работы в целом, которая **полностью удовлетворяет** всем требованиям Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (п. 9-11, 13, 14), а ее автор, Лаврухин Денис Владимирович, **заслуживает** присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Я даю согласие на обработку персональных данных (приказ Минобрнауки России от 01.07.2015 г. №662).

Отзыв подготовил –  
высококвалифицированный старший научный сотрудник лаборатории лазерной нанофизики и биомедицины Отделения квантовой радиофизики Физического института им. П. Н. Лебедева РАН, кандидат технических наук [шифр специальности 05.11.07 – Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы]

Михаил Сергеевич Ковалев

дата, подпись 13.10.2023 г.

Адрес: Ленинский пр-т., 53, Москва, 119991, тел. +7 926 355-41-56, e-mail: kovalevms@lebedev.ru.

Подпись Ковалева Михаила Сергеевича заверяю



Помощник  
директора

Савинов С.Ю.