

## ОТЗЫВ

**Научного руководителя на диссертационную работу Ромшина Алексея Максимовича «Термометрия на основе люминесцентных центров “кремний-вакансия” в наноалмазах», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика**

Диссертационная работа А.М. Ромшина посвящена разработке нового оптического метода детектирования локальных температурных полей с помощью наноалмазов, содержащих люминесцирующие центры “кремний-вакансия” (SiV-центры), а также применению разработанного алмазного термометра для решения актуальных биомедицинских задач.

Актуальность проведенных в работе исследований обусловлена современным интенсивным развитием люминесцентных методов измерения температуры в наноскопических объемах для решения задач в области биомедицины, биохимии и микроэлектроники. Несмотря на многообразие люминесцентных наноматериалов, предложенных к использованию в качестве температурных сенсоров, их люминесценция в большинстве случаев недостаточно фотостабильна, подвержена эффектам самопоглощения и фотообесцвечивания, а также чувствительна к нетемпературным параметрам внешней среды, таким как локальные электромагнитные поля, pH, вязкость, показатель преломления и прочие, что является серьезным препятствием для их практического применения. Одним из наиболее перспективных направлений для микро- и наноскопической термометрии представляется применение наноалмазов, содержащих примесные дефекты, люминесцентные и спиновые свойства которых зависят от температуры. Наноалмазы с термочувствительными центрами представляют собой замкнутую термодинамическую систему, что предотвращает прямой контакт датчика температуры с окружающей средой и делает его идеальным наноразмерным термометром слабо чувствительным к различным внешним параметрам.

А.М. Ромшин поступил в аспирантуру ИОФ РАН и приступил к разработке нового оптического метода детектирования локальных температурных полей с помощью люминесцентных наноалмазов в лаборатории Углеродной нанофотоники Центра естественно-научных исследований в 2020 году. За свою научную деятельность А.М. Ромшин принимал участие в четырех проектах Российского научного фонда, внося вклад в передовые исследования в области нанофотоники. В

2023 году А.М. Ромшин удостоен стипендии Фонда поддержки молодых учёных «Синтез». В 2022 и 2023 годах награжден дипломами за лучший устный доклад на «XXIV Всероссийской молодежной конференции по физике полупроводников и наноструктур, полупроводниковой опто- и наноэлектронике» и «Школе-конференции Прохоровские недели».

В ходе выполнения диссертационной работы А.М. Ромшин продемонстрировал способность самостоятельно решать сложные экспериментальные и теоретические задачи, умение критически относиться к полученным результатам, проявил высокую работоспособность и творческую активность, инициативность и настойчивость в достижении поставленных целей. Все результаты, представленные в диссертационной работе, получены А.М. Ромшиным самостоятельно, либо его вклад являлся определяющим. Результаты его исследований опубликованы в 8 печатных работах в рецензируемых научных изданиях и представлены лично на 7 всероссийских и международных научных конференциях.

Считаю, что диссертационная работа Ромшина Алексея Максимовича «Термометрия на основе люминесцентных центров “кремний-вакансия” в наноалмазах» полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, и рекомендую эту работу к защите на соискание учёной степени кандидата наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Научный руководитель:

Заведующий лабораторией Углеродной нанофотоники

ОСПЯ ЦЕНИ ИОФ РАН

кандидат физико-математических наук

Игорь Иванович Власов

Дата составления отзыва:

10.02.2025

ПОДПИСЬ

И. И. Власов

ЗАВЕРЯЮ

СЕКРЕТАРЬ ИОФ РАН

Глушков В.В.

Подпись  
10.02.2025