

## **ОТЗЫВ**

**научного руководителя д.ф.-м.н., профессора Баранова Павла Георгиевича  
о научной деятельности соискателя ученой степени  
кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния»  
Лихачева Кирилла Васильевича**

Лихачев Кирилл Васильевич начал научно-исследовательскую работу в лаборатории микроволновой спектроскопии кристаллов ФТИ им. А.Ф. Иоффе в 2018 году, будучи студентом третьего курса СПбГЭТУ «ЛЭТИ». В 2022 году он с отличием окончил магистратуру СПб НИУ ИТМО (физический факультет, физика полупроводников) и в том же году поступил в очную аспирантуру ФТИ им. А.Ф. Иоффе, где успешно прошел обязательную программу обучения в аспирантуре по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния» и успешно сдал кандидатские экзамены.

За время работы в лаборатории Кирилл Васильевич зарекомендовал себя как целеустремлённый, инициативный и ответственный исследователь, способный самостоятельно ставить и решать сложные научные задачи. Он освоил современные методы исследования, включая спектроскопию антипересечения уровней (LAC), оптически детектируемый магнитный резонанс (ОДМР), конфокальную микроскопию, спектроскопию комбинационного рассеяния и атомно-силовую микроскопию. Важным является его вклад в модернизацию экспериментальных установок лаборатории. Кирилл Васильевич участвовал в сборке оптических схем на базе коммерческих конфокальных микроскопов НТ-МДТ и их модернизации для задач ОДМР.

Диссертационная работа Лихачева К.В. посвящена разработке методов полностью оптической векторной магнитометрии на основе вакансионных центров в карбиде кремния и созданию сканирующих квантовых сенсоров. Соискателем получены следующие оригинальные результаты. Впервые при комнатной температуре в кристаллах  $4\text{H-SiC}$  с природным изотопным составом методом спектроскопии антипересечения уровней экспериментально обнаружены и идентифицированы резонансы, обусловленные сверхтонким взаимодействием электронного спина  $S = 3/2$  вакансионного V2-центра с ядерным спином атома  $^{29}\text{Si}$  ( $I = 1/2$ ) во второй координационной сфере. В результате был разработан и реализован метод оптической векторной магнитометрии, не требующий микроволнового излучения, включая компенсационный подход и ускоренный метод с использованием модифицирующих магнитных полей. Соискателем разработан и оптимизирован технологический маршрут создания гибридных АСМ-зондов на основе наночастиц  $6\text{H-SiC}$  с центрами V2, а также микрокристаллов алмаза с NV-центрами, включающий прецизионную интеграцию частиц с кантилеверами. Впервые

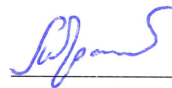
зарегистрированы спектры ОДМР от NV-центров непосредственно в микрокристалле спечённого детонационного наноалмаза, закреплённого на АСМ-зонде, что подтверждает работоспособность разработанных сенсоров.

Кирилл Васильевич активно вовлечен в работу нашего научного коллектива, являлся и является исполнителем нескольких грантов: грант РФФИ № 20-52-76010 ЭРА\_т (2020–2023), грант РНФ № 23-12-00152 (2023–2027), а также ответственным исполнителем научно-исследовательской работы «Многокубитные спиновые квантовые сети на основе примесных центров в алмазе» в рамках соглашения о предоставлении гранта на проведение крупных научных проектов (2024–2026), руководил собственным проектом по гранту УМНИК-22 № У-86047 «Разработка сенсоров магнитного поля на основе наночастиц SiC гексагонального политипа, совмещенных с атомно-силовой микроскопией» (2022–2024). В 2024 году Кирилл Васильевич удостоен стипендии Президента Российской Федерации для аспирантов.

Результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых журналах, в том числе в Journal of Applied Physics, Semiconductors, «Письмах в ЖЭТФ». Всего по теме диссертации опубликовано 6 статей, зарегистрировано 2 патента на изобретения. Основные результаты докладывались на 8 всероссийских и международных конференциях. Соискатель также оказывал помощь студентам лаборатории в освоении экспериментальных методик и подготовке выпускных квалификационных работ.

Считаю, что Лихачев Кирилл Васильевич является сформировавшимся и самостоятельным исследователем и он, несомненно, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

Научный руководитель  
д.ф.-м.н., профессор,  
главный научный сотрудник лаборатории  
микроволновой спектроскопии кристаллов  
ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН



П.Г. Баранов

Подпись Баранов П.Г. удостоверяю  
зав.отделом кадров ФТИ им.А.Ф.Иоффе

Сулияури Е.М.

01.06.2026

