

В диссертационный совет АУ 02.01 созданный на базе федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования и науки «Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алферова Российской академии наук»

## ОТЗЫВ

На автореферат кандидатской диссертации  
Голтаева Александра Сергеевича  
на тему «Разработка, создание и исследование инфракрасных фотодетекторов на основе гетероструктур нитевидных нанокристаллов InAs(P) на кремнии»  
по специальности 1.3.11. – физика полупроводников

Развитие компонентной базы для систем инфракрасного диапазона требует создания масштабируемых и экономически эффективных фотоприемников. Интеграция узкозонных соединений  $A^{III}B^V$  с кремниевой платформой является оптимальным решением, однако сопряжена с проблемами согласования кристаллических решеток и высокими темновыми токами. В диссертации Голтаева А.С. исследуется комплексный подход к решению этих проблем за счет использования массивов нитевидных нанокристаллов (ННК) твердых растворов  $InAs_{1-x}P_x$ , выращиваемых по самоиндуцированному механизму.

Среди наиболее значимых результатов, отличающихся научной новизной, следует выделить:

- Теоретическое обоснование оптимальных параметров упорядоченных массивов ННК InAs, обеспечивающих подавление коэффициента отражения более чем в 18 раз и достижение поглощения на уровне 71-91% в диапазоне 1,5–2,0 мкм при существенном снижении объема активной области.
- Сравнительный анализ аксиальных n-i-p и p-i-n конфигураций фотодетекторов, выявивший преимущества структуры n-i-p с точки зрения эффективности сбора носителей при пониженных температурах.
- Создание фотодетекторов на основе ННК InAsP на кремниевых подложках, продемонстрировавших фоточувствительность в ИК-диапазоне при комнатной температуре.

Замечания по содержанию автореферата:

1. В автореферате указано, что для массива вертикально ориентированных ННК InAs моделирование проводилось для нормального падения волны. Сохраняется ли устойчивость резонансных мод и антиотражающего эффекта к изменению угла падения волны?
2. В разделе, посвященном моделированию (глава 2), отмечается, что легирование слабо влияет на свойства прибора из-за эффекта пиннинга уровня Ферми и высокой проводимости по поверхности ННК InAs. Вместе с тем, из текста автореферата не вполне ясно, каким именно образом этот поверхностный эффект был физически реализован в расчетной модели?

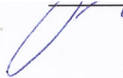
Указанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают научной ценности, достоверности и практической значимости полученных результатов.

Содержание автореферата свидетельствует о том, что представленное исследование соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования и науки «Санкт-Петербургский национальный исследовательский Академический университет имени Ж.И. Алферова Российской академии наук», в том числе по критериям актуальности, научной новизны и практической значимости полученных результатов. Автор работы, Голтаев Александр

Сергеевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11 — физика полупроводников.

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Кандидат физико-математических наук  
Зуев Дмитрий Александрович  
ведущий научный сотрудник физического факультета  
университета ИТМО  
Почтовый адрес: 197101, Санкт-Петербург, Ломоносова, 9  
Телефон: +7 (913) 477-45-66  
Адрес электронной почты: d.zuev@metalab.ifmo.ru

  
Зуев Д.А.

дата: 06.05. 2026 г.

Подпись  
удостоверяю  
Менеджер ОПС  
Виноградова А.Д.