



Dr. Alex Greilich

Дортмунд, 25 окт. 23 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Косарева Александра Николаевича**
«Электронно-дырочные пары, локализованные в системах квантовых точек InGaAs»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния».

Диссертационная работа А. Н. Косарева посвящена исследованию локализации носителей в квантовой точке (КТ) и влиянию дополнительных металлических наноструктур вблизи точек на эмиссионные свойства последних. Квантовые точки на основе InGaAs являются актуальной темой исследования в связи с их применением как излучателей одиночных фотонов с возможностью создания спутанных состояний. Квантовые точки на основе полупроводников могут быть интегрированы в интегральные схемы и являться излучателями фотонов в спектральной области оптоволокна (1.55 мкм).

В диссертационной работе были получены следующие важные результаты:

- С помощью численного моделирования с учетом реальных параметров структур были проведены исследования о влиянии геометрии, химического состава и встроенных полей механических напряжений квантовых точек на формирование и глубину локализации носителей. Исследования были подтверждены оптическими экспериментами по детекции фотолюминесценции и данными просвечивающей электронной микроскопии.
- Проведены исследования наличия КТ и глубины локализации в дополнительном квантизирующем слое (яма). Теоретические расчёты хорошо согласуются с доступными литературными данными. Соискателем были определены условия и требования к КТ и когерентности роста интерфейсов.
- Были проведено экспериментальное и теоретическое рассмотрение влияния металлических наноструктур вблизи КТ на время жизни носителей. Соискателем была получена зависимость времени жизни от наличия наночастиц и размера энергетического барьера между структурами. Важным результатом является возможность как усиления, так и ослабления безызлучательной рекомбинации в КТ.

Соискатель продемонстрировал владение сложными экспериментальными методами и методами физического моделирования. Проведенные расчеты и анализ выполнены на высоком уровне. Полученные результаты и выводы являются оригинальными, достоверными и подкрепляются известными литературными данными. Полученные результаты обладают научной и практической значимостью. Результаты работы были представлены на 26 российских и международных конференциях и опубликованы в 10 международных журналах.

Содержание автореферата показывает, что диссертация А. Н. Косарева отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата

физико-математических наук по специальности 1.3.8 «Физика конденсированного состояния» согласно Положению о присуждении учёных степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук. Считаю, что Александр Николаевич Косарев заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук.

Алекс Грайлих
Доктор физико-математических наук
Приват-доцент Технического Университета Дортмунда, Германия

Otto-Hahn-Str. 4a
Faculty of Physics
TU Dortmund University, 44227 Dortmund
Germany

alex.greilich@tu-dortmund.de

Tel. +49 231 755 8525

25 Октября 2023г.