

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

Развитие современных промышленных технологий в значительной мере опирается на постоянный поиск и совершенствование искусственных материалов. В последние годы особое внимание уделяется искусственным материалам, структура которых определена на характерных масштабах порядка сотен и даже десятков нанометров. Диссертационная работа А. Н. Косарева посвящена исследованию одного из чрезвычайно перспективных искусственных объектов такого рода – полупроводниковых квантовых точек.

Основные результаты теоретических и экспериментальных исследований, представленных в диссертационной работе, связаны с квантовыми точками InGaAs, полученными с помощью самоорганизации по механизму Странского-Крастанова на подложках GaAs и окруженных барьерным слоем. Несмотря на то, что такие структуры уже применяются в серийно выпускаемых приборах, зависимость их оптоэлектронных свойств от геометрических параметров наноструктуры изучена недостаточно. В связи с этим, проведенные в диссертации исследования представляются не просто актуальными, а имеющими непосредственную ценность для промышленных применений.

В результате проведенных исследований установлены механизмы локализации носителей заряда, и на этой основе определена предельно достижимая локализация при условии сохранения необходимого для работы приборов качества эпитаксиальных интерфейсов. Выяснено влияние наночастиц различных металлов, расположенных вблизи полупроводниковых квантовых точек, на время жизни носителей заряда.

Характерной особенностью работы является применение адекватного теоретического аппарата к комплексным проблемам, включающим задачи теории упругости, кинетические процессы в конденсированной среде и оптические процессы. Важно отметить, что все расчеты выполнены для экспериментально обоснованных параметров исследуемых наноструктур. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

Работы А. Н. Косарева опубликованы в ведущих журналах по физике конденсированного состояния и доложены на многочисленных международных научных конференциях.

Диссертация выполнена на высоком уровне и является законченной научно-квалификационной работой, которая вносит существенный вклад в развитие представлений об оптических и электронных свойствах полупроводниковых наноструктур. Считаю, что работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния, а сам А. Н. Косарев безусловно заслуживает присуждения искомой степени.

Профессор международного научно-образовательного Центра
физики наноструктур, рук. лаб. «Фотофизика поверхности»
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
д.ф.-м.н., с.н.с.

Почтовый адрес: 197101, Россия, г. Санкт-Петербург,

Кронверкский пр., д. 49, лит. А

E-mail: tavartanyan@itmo.ru

Телефон: +7 (911) 2895606

Тигран
Арменакович
Вартанян