

Отзыв

д.ф.-м.н. главного научного сотрудника лаборатории спектроскопии твердого тела Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физико-Технический институт им. А.Ф. Иоффе КОЧЕРЕШКО Владимира Петровича (Vladimir.Kochereshko@mail.ioffe.ru, тел. +7 812 2927174, 194021 Санкт-Петербург, ул. Политехническая 26 ФТИ РАН) на автореферат диссертации Коротченкова Алексея Владимировича «Плазмоны и плазмон-экситоны в наноструктурах металл-полупроводник», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. по специальности 1.3.11 – физика полупроводников

Диссертационная работа Коротченков Алексей Владимирович посвящена исследованию плазмонов и плазмон-экситонного взаимодействия в полупроводниковых гетероструктурах с квантовыми ямами.

В диссертационной работе были получены следующие важные результаты:

1. Развита самосогласованная теория резонансной спектроскопии анизотропного отражения света от слоя металлических наночастиц, и исследовано влияние анизотропии формы наночастиц и структуры слоя на расщепление частот локализованных плазмонов с двумя ортогональными поляризациями.
2. Проведен анализ спектров анизотропного отражения света от слоя металлических нанокластеров анизотропной формы и/или анизотропного расположения. Величина структурной анизотропии, оцениваемая по наблюдаемым экспериментально спектрам.
3. Построена модель плазмон-экситонов для слоя металлических наночастиц вблизи полупроводниковой квантовой ямы. Получены оценки константы взаимодействия плазмонов и экситонов Ванье–Мотта, свидетельствующие о слабой связи этих возбуждений. В наноструктурах, содержащих близко расположенные полупроводниковую квантовую яму и слой металлических нанокластеров, взаимодействие плазмонов и квазидвумерных экситонов приводит к резонансной особенности в виде двух пиков и провала в спектрах отражения/пропускания света. При этом величина константы взаимодействия плазмонов и экситонов превосходит скорость затухания экситона, но оказывается меньше скорости затухания плазмона.
4. Впервые рассмотрены плазмон-экситоны в наноструктуре, состоящей из одномерной решётки металлических нанопроволок и квантовой ямы в полупроводнике. Решётка металлических наночастиц, расположенная вблизи полупроводниковой квантовой ямы, позволяет исследовать оптическую ориентацию горячих экситонов (вдали от Г-точки), определить времена их энергетической и спиновой релаксации.
5. Разработана теория оптической ориентации и выстраивания горячих низкоразмерных экситонов в ближнем поле решётки наночастиц.

Полученные результаты являются новыми для понимания физических процессов в квантовых ямах. Результаты диссертационной работы Коротченкова Алексея Владимировича обсуждались не только на многих международных и российских конференциях, но и неоднократно докладывались на Низкоразмерном семинаре в ФТИ им. А.Ф. Иоффе с участием признанных экспертов в области спектроскопии экситонов в полупроводниках и наноструктурах. Автореферат достаточно полно отражает содержание выполненной работы.

Считаю, что работа Коротченкова Алексея Владимировича отвечает всем требованиям, предъявляемым диссертационными советами ФТИ им. А.Ф. Иоффе к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата физ.-мат. наук.

Д.ф.-м.н., Главный научный сотрудник ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Кочерешко В. П.



Ученый секретарь ФТИ им. А.Ф. Иоффе к. ф.-м. н.,

Патров М.И.