

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Димитриева Г. С.

«Исследование спиновых взаимодействий в разбавленном магнитном полупроводнике (Ga,Mn)As методами горячей фотолюминесценции и неупругого рассеяния света с переворотом спина», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 «физика полупроводников».

Диссертационная работа Димитриева Г.С. посвящена актуальной проблеме современной физики полупроводников - экспериментальному исследованию спин-зависимых явлений оптическими методами в магнитных полупроводниках, перспективных для практического применения в спинтронике. В диссертацию вошли работы по горячей фотолюминесценции объемных образцов разбавленного магнитного полупроводника (Ga,Mn)As и структур с квантовыми ямами (Ga,Mn)As/AlAs, исследования неупругого рассеяния света с переворотом спина в объемных образцах (Ga,Mn)As при воздействии внешних деформационных и магнитных полей.

На основе материалов, изложенных в автореферате, можно утверждать, что в диссертационной работе Димитриева Г.С. получены новые, значимые в научном отношении результаты. Исследования проведены на высоком методологическом и экспериментальном уровне с использованием современной экспериментальной техники. Из наиболее важных результатов, с точки зрения научного и практического интереса, хотелось бы отметить следующие:

1. Выявлены основные механизмы спиновой релаксации ионов Mn в объемных образцах (Ga,Mn)As. В частности, показано, что ниже температуры Кюри доминирует механизм, связанный с релаксацией спина дырок из-за наличия сильного спин-орбитального взаимодействия в зоне, подавляющей коллективную прецессию марганцевой и дырочной спиновых подсистем. Второй механизм связан со спиновыми флуктуациями ансамбля дырок, увеличивающимися с ростом температуры и доминирующей в парамагнитной фазе.
2. Исследована тонкая структура нейтрального акцептора Mn при воздействии внешней деформацией и магнитным полем. Определён, такой важный в физике ферромагнитных полупроводников параметр, как константа p-d обмена и её зависимость от деформации.
3. Показана возможность управления вектором намагниченности с помощью внешней деформации и магнитного поля.

Результаты работы апробированы на российских и международных научных конференциях, опубликованы в ряде ведущих российских и зарубежных изданий. Автореферат и публикации автора показывают, что диссертационная работа является законченным комплексным исследованием, полученные результаты достоверны, обладают научной новизной, выводы, основные положения, выносимые на защиту, и заключения обоснованы. Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, которые предъявляются к кандидатским диссертациям, а её автор – Г.С. Димитриев заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 «физика полупроводников».

д.ф.-м.н., зам.директора по научной  
работе Института физики  
полупроводников им.А.В.Ржанова СО РАН

А.Г. Милёхин