

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Димитриева Григория Семеновича

**«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 Г.С. Димитриева посвящена экспериментальному исследованию электронных спиновых свойств разбавленных магнитных полупроводников (Ga,Mn)As оптическими методами. Данный тип структур является классическим объектом для спинтроники, позволяя эффективно управлять намагниченностью и демонстрируя ферромагнитные свойства при низких температурах. В настоящее время изучены не все свойства необходимые для описания ферромагнетизма в этих структурах. Этот пробел восполняет данная диссертация в которой исследованы влияние магнитного поля и внешней деформации на тонкую структуру энергетических уровней акцептора Mn, ориентацию вектора намагниченности, исследована спиновая релаксация и перенормировка g-фактора иона марганца при переходе в ферромагнитную фазу. Эти свойства также важны для управления спиновыми состояниями в разбавленных магнитных полупроводниках оптическим излучением и импульсами упругой деформации, что обуславливает практическую значимость работы.

Работа Г.С. Димитриева выполнена с использованием современных экспериментальных методов: спектроскопии фотолюминесценции с разрешением по поляризации и спектроскопии неупругого рассеяния света с переворотом спина. Эксперименты выполнены при криогенных температурах с приложением магнитного поля до 5 Т и одноосной деформации. В работе исследован целый ряд структур: объемные полупроводники и структуры с квантовыми ямами с различным содержанием магнитной примеси.

Среди исследований проведенных в работе особо следует выделить влияние деформации на намагниченность индуцированную внешним магнитным полем. Автором было обнаружена универсальная (для структур с различной концентрацией Mn) зависимость поля насыщения намагниченности от величины деформации, свидетельствующая о выстраивании намагниченности вдоль вектора деформации.

Судя по автореферату, работа выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное исследование, по новизне и значимости полученных результатов и по объему проделанной работы соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Димитриев Григорий Семенович, заслуживает присвоения этой степени.

Старший научный сотрудник  
Отделения физики твердого тела ФИАН,  
кандидат физ.-мат. наук

В.В. Белых

Подпись В.В. Белых удостоверяю.  
Ученый секретарь ФИАН, кандидат физ.-мат. наук

А.В. Колобов

25 декабря 2018 г.