

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Козырева Николая Владимировича «Спиновая и энергетическая динамика носителей заряда и магнитных ионов марганца в квантовых ямах на основе разбавленного магнитного полупроводника (Cd,Mn)Te» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11. Физика полупроводников.

Диссертационная работа Козырева Н.В. «Спиновая и энергетическая динамика носителей заряда и магнитных ионов марганца в квантовых ямах на основе разбавленного магнитного полупроводника (Cd,Mn)Te» посвящена исследованию оптических явлений в полупроводниках A^2B^6 , легированных атомами переходных элементов (разбавленные магнитные полупроводники), и в структурах на их основе. Научным направлением диссертационной работы является спиновая электроника (спинтроника), которая обладает большим потенциалом для реализации полупроводниковых приборов нового типа. Преимуществами оптических методов исследования, которые используются в работе Козырева Н.В., является следующее:

1) Такие методы позволяют непосредственно получить информацию о спиновой и энергетической динамике носителей заряда в зонах (включая механизмы спиновой релаксации).

2) Изучение оптических характеристик открывает потенциал для создания светоизлучающих и фотоприёмных устройств, чувствительных к спину носителей заряда.

К оптическим методам относятся поляризованная фотолюминесценция, комбинационное рассеяние света, а также эффект Керра с разрешением по времени. Результаты, представленные в диссертационной работе, расширяют имеющиеся знания о физике процессов, протекающих в разбавленных магнитных полупроводниках $A^2B^6:Mn$. В работе Козырева Н.В. описан ряд новых интересных оптических эффектов, а именно: впервые обнаружен трионный магнитополяронный эффект, а также изучена магнитолевая зависимость поведения магнитополяронного сдвига трионной фотолюминесценции; впервые обнаружен эффект близости в структурах с магнитной ((Cd,Mn)Te) и немагнитной (CdTe) квантовыми ямами, разделёнными тонким немагнитным слоем, который заключается в изменении g-фактора электронов в немагнитной квантовой яме с варьированием толщины слоя между квантовыми ямами; впервые исследован двойной резонанс комбинационного рассеяния света при перестройке состояний экситонов за счёт эффекта гигантского Зеемановского расщепления.

Полученные результаты обуславливают практическую значимость диссертационной работы, которая заключается в получении дополнительных сведений о свойствах разбавленных магнитных полупроводников, которые могут быть использованы при разработке новых устройств, использующих спиновую степень свободы.

Автореферат диссертационной работы Козырева Н.В., показывает, что диссертационная работа является цельным научным трудом с оригинальными результатами, соответствующими мировому уровню. Основные результаты, представленные в диссертации, опубликованы в высокорейтинговых журналах, а также представлены на всероссийских и международных конференциях. Цели и результаты работы хорошо сформулированы. Диссертация соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук. Автор диссертационной работы Козырев Н.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.11. «Физика полупроводников».

Научный сотрудник лаборатории спиновой и оптической электроники
отдела твердотельной электроники и оптоэлектроники
научно-исследовательского физико-технического института
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Ведь Михаил Владиславович

д.ф.-м.н., доцент
10 июня 2025 г.

603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 2

Подписи Ведя М.В. и Дорохина М.В. удостоверяю

