

**Отзыв на автореферат диссертации Смирнова Дмитрия Сергеевича
«Теория спиновых флуктуаций носителей заряда
в полупроводниковых наноструктурах»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.10 – физика полупроводников**

Диссертация Смирнова Д. С. посвящена микроскопическому описанию флуктуаций спина носителей заряда, а также их комплексов в полупроводниковых наносистемах как в термодинамически равновесных условиях, так и в условиях далёких от равновесия. За последние десятилетия методика спектроскопии спиновых флуктуаций в полупроводниках прочно вошла в арсенал физиков-экспериментаторов, изучающих спиновые явления. Теоретические исследования спиновых шумов электронов, выполненные в диссертации Смирнова Д.С., несомненно являются своевременными и востребованными.

В первой главе диссертации рассчитываются спектры спинового шума носителей заряда, локализованных на донорах в объемном полупроводнике или в квантовых точках, в условиях эффективного сверхтонкого взаимодействия с ядрами кристаллической решётки. Результаты расчёта сопоставлены с экспериментальными данными, в результате чего определены константы сверхтонкого взаимодействия электронов и дырок. Во второй главе диссертации Дмитрий теоретически предложил методику спектроскопии спинового шума с временным разрешением, которая позволяет экспериментально изучать спиновую динамику ядер. Эта методика впоследствии была реализована на эксперименте, что позволило определить время спиновой релаксации ядер в исследованном образце. Кроме того в соответствующей работе был обнаружен и теоретически рассчитан динамический эффект Зеемана, возникающий при распространении циркулярно поляризованного света в области активной активности полупроводника типа GaAs. Третья глава диссертации посвящена описанию спиновых флуктуаций локализованных электронов, дырок и их кулоновских комплексов в неравновесных условиях, которые могут легко реализовываться в структурах с микрорезонатором. Наконец, в четвёртой главе автор развил теорию спиновой динамики и спиновых флуктуаций свободных электронов в режиме стриминга в квантовых ямах. Этот режим реализуется в умеренно сильных электрических полях и характеризуется тем, что основным механизмом рассеяния электронов является испускание оптических фононов.

Автореферат написан ясным языком, развитые автором модели подробно объяснены, а расчеты снабжены качественной интерпретацией, поясняющей физику явлений. Особо хочется подчеркнуть, что диссертация Смирнова Д.С. является ярким примером плодотворного сотрудничества теоретика с экспериментаторами. Разработанная теория не только хорошо описывает экспериментальные результаты, но и обозначает возможные направления дальнейших исследований. По итогам диссертационной работы опубликовано девять статей, пять из них в таком ведущем научном журнале как Physical Review B.

Д. С. Смирнов безусловно заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 - «Физика полупроводников».

28 декабря 2017 г.

Ларионов Андрей Владимирович

кандидат физ.-мат. наук

снс ИФТТ РАН

Адрес: ул.Академика Осипьяна 2, г. Черноголовка, Московская обл., 142432

e-mail: larionov@issp.ac.ru, тел. +7(905)748-17-45