

**Отзыв на автореферат диссертации Смирнова Дмитрия Сергеевича  
«Спиновая динамика и квантовые корреляции электронов и ядер в полупроводниках»,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук  
по специальности 1.3.11 – физика полупроводников**

Диссертационная работа Д.С. Смирнова посвящена теоретическому исследованию спиновой динамики и квантовых корреляций в полупроводниковых системах с локализованными носителями заряда. Данная тематика находится на переднем крае современной физики конденсированного состояния и непосредственно связана с развитием квантовых технологий, включая задачи квантовой обработки информации, квантовой метрологии и спинтроники. В этой связи актуальность выполненных исследований, их фундаментальная и прикладная значимость не вызывают сомнений.

В автореферате представлено систематическое и всестороннее исследование широкого круга явлений, связанных со спиновой динамикой локализованных электронов и ядер в различных полупроводниковых наноструктурах. Развита последовательная микроскопическая теория оптической ориентации спинов с учетом сверхтонкого взаимодействия, его анизотропии и конечного времени корреляции ядерного поля. Предсказан и детально проанализирован ряд новых эффектов, включая резонансное спиновое усиление в геометрии Фарадея и спиновую инерцию.

Значительное внимание уделено неравновесным явлениям, в частности динамической спиновой поляризации электронов в малых магнитных полях. Построены теоретические модели, позволяющие описать как оптическое, так и электрическое возбуждение в квантовых точках, а также предложены подходы к созданию устройств, излучающих циркулярно поляризованный свет. Полученные результаты представляют интерес, как с фундаментальной точки зрения, так и для возможных приложений в оптоэлектронике и квантовой фотонике.

Важным направлением работы является исследование спиновых флуктуаций и спектроскопии спинового шума. Развита методика анализа как равновесных, так и существенно неравновесных состояний, предложены новые экспериментальные протоколы, включая спектроскопию с временным разрешением. Показана возможность извлечения детальной информации о параметрах неравновесной спиновой динамики из анализа шумовых сигналов.

Существенный вклад внесен в теорию квантового обратного действия при оптических измерениях спинов. Построена микроскопическая теория, описывающая эффекты Зенона и анти-Зенона в полупроводниковых системах, и установлена их связь с параметрами измерения. Также подробно исследованы механизмы генерации многочастично запутанных состояний, включая спиновые и фотонные кластерные состояния, что представляет особый интерес для задач квантовой информации.

Работа отличается высоким уровнем научной новизны, внутренней логической завершенностью и широтой охвата исследуемых явлений. Теоретические результаты в ряде случаев подтверждены экспериментальными данными, что свидетельствует об их достоверности и значимости. Автореферат ясно отражает содержание диссертации, основные результаты сформулированы четко и убедительно.

Результаты диссертации опубликованы в ведущих отечественных и международных научных журналах и неоднократно докладывались на авторитетных конференциях, что свидетельствует об их признании научным сообществом.

Считаю, что диссертационная работа Д.С. Смирнова представляет собой крупное научное достижение в области физики полупроводников, а ее автор, Смирнов Дмитрий Сергеевич, безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.11 – физика полупроводников.

Доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры физики твердого тела  
Санкт-Петербургского государственного университета  
с возложением обязанностей заведующего кафедрой

Личную подпись  
*С.Ю. Вербина*  
заверяю  
И.О. начальника отдела кадров, №3  
И.И. Константинова



Вербин Сергей Юрьевич  
мая 2026 г.