

**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**

В диссертационной работе Д. С. Смирнова теоретически изучается спиновый шум носителей заряда в различных полупроводниковых системах: квантовых точках, квантовых ямах, а также в объёмных полупроводниках. Экспериментальные исследования спиновых флуктуаций в течение последнего десятилетия стали проводиться во многих мировых лабораториях, поэтому соответствующие теоретические исследования несомненно являются актуальными. Теория спиновых флуктуаций электронов в условиях сверхтонкого взаимодействия с ядрами основной решетки как в равновесных, так и в неравновесных условиях, развитая Д. С. Смирновым в своей диссертационной работе, является востребованной и своевременной.

В диссертации прослеживается общая логика изложения: «степень неравновесности» изучаемых систем возрастает по мере изложения. В первой главе изучены равновесные спиновые флуктуации локализованных электронов и дырок. Во второй главе диссертации рассматривается режим динамической поляризации ядер, в котором ядерная спиновая подсистема является неравновесной и не стационарной, однако спиновая система резидентных носителей заряда близка к равновесной. В третьей главе диссертации рассмотрен режим, когда мощность зондирующего луча достаточно велика, чтобы его поглощение приводило к возбуждению дополнительных электронов и дырок в системе. При этом спиновая динамика носителей заряда является существенно неравновесной. Благодаря этому спектроскопия спинового шума, как показано в диссертации Смирнова, позволяет определить времена спиновой релаксации трионов, а также соотношение между скоростями генерации и рекомбинации трионов. Весьма интересной является четвёртая глава диссертации, в которой развита теория спиновых флуктуаций двумерного электронного газа в режиме стриминга, когда основным механизмом рассеяния электронов является испускание оптических фононов. Показано, что ряд особенностей спиновой динамики электронов должен ярко проявиться именно в их спиновых флуктуациях.

По автореферату имеется замечание: в автореферате не приведены оценки величин флуктуаций фарадеевского вращения. Это замечание не является существенным и не снижает общего благоприятного впечатления.

Д. С. Смирнов проявляет характерные для теоретика ФТИ им. А.Ф. Иоффе качества, такие как умение эффективно сотрудничать с экспериментаторами, способность быстро схватывать суть физического явления и сходу написать простые уравнения и сделать оценки, что особенно приятно экспериментаторам. Он несомненно заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.10 – «Физика полупроводников».

27 декабря 2017 г.

Владимир Львович Коренев
доктор физ.-мат. наук, в.н.с лаборатории оптики полупроводников Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе РАН
e-mail: korenev@orient.ioffe.ru, тел. +7(812)247-9396
ул. Политехническая 26, Санкт-Петербург, 194021