

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Буробиной Вероники Геннадьевны на тему: «Исследования магнитных свойств в GaAs: Mn, LaSrMnO₃ и YIG», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

01.04.07 — Физика конденсированного состояния

Тематика диссертации В.Г.Буробиной связана с исследованием свойств тонких пленок магнитных материалов. В работе обсуждаются скорость релаксации спиновой плотности носителей тока в легированном магнитными примесями полупроводнике при оптической накачке (глава 1), регулируемое изменение намагниченности тонкой пленки на пьезоэлектрической подложке под действием приложенного электрического поля (глава 2). Рассматривается также вопрос о профиле намагниченности (наличие и природа мертвого магнитного слоя) в тонкой пленке железо-иттриевого граната на подложке из гадолиний-галлиевого граната (глава 3).

Отвлекаясь от странных утверждений вроде "...когда расстояние между двумя магнитными атомами настолько мало, что направления их моментов уже независимы друг от друга..." (стр.12) и многих других, вызывающих вопросы, мест в тексте первой главы, обратимся к главному разделу (п.1.4) этой главы. Основным результатом расчетов для стационарного режима оптической накачки является здесь формула (1.8) для концентрации фотовозбужденных дырок в зависимости от мощности накачки. В работе ошибочно утверждается, что выражение (1.8) "...гарантирует, что концентрация фотовозбужденных дырок $q(g \rightarrow \infty) \rightarrow \frac{\delta}{2}$ ". В действительности зависимость (1.8) удовлетворяет условию $q(g \rightarrow \infty) \rightarrow \delta\left(1 - \frac{g_1}{2}\right)$. Как следствие, выражение (1.9) для подгоночной функции $\tau_s(g)$ является внутренне противоречивым, так что его использование для сопоставления с экспериментальной зависимостью времени спиновой релаксации от мощности оптической накачки бессмысленно. Ситуация еще более усугубляется тем, что и само выражение (1.8) не согласуется с предшествующими ему формулами. Действительно, из (1.7) и выражения $y = q \frac{g_1}{\delta(1-g_1)-q}$ с очевидностью следует, что для зависимости $q(g)$ должно выполняться условие $q(g \rightarrow \infty) \rightarrow \delta(1-g_1)$, а не приведенное выше условие, вытекающее из (1.8).

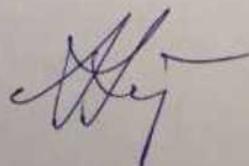
Во второй главе диссертации производится расчет изменения энтропии тонкой ферромагнитной пленки при вызываемом электрическим полем изменении ее

намагниченности. Причиной изменения намагниченности является при этом деформация пленки вследствие обратного пьезоэлектрического эффекта в подложке. Полученные в диссертации В.Г.Буробиной численные оценки для изменения энтропии представляют определенный интерес, хотя использованные приближения и предположения и нуждаются в уточнении. Однако является явным преувеличением приведенное в оценке личного вклада соискателя утверждение о том, что "Автором разработана методика новой улучшенной магнитной охладительной технологии...". Как известно, для реализации охлаждения необходимо обеспечить адиабатичность магнитной системы в процессе ее размагничивания, а в рассматриваемой системе неизбежен тепловой контакт пленки с подложкой. Это обстоятельство в диссертации В.Г.Буробиной вообще не обсуждается.

Что касается исследования, результаты которого изложены в статье Phys. Rev. Materials 2, 104404 (2018) и приведены в третьей главе диссертации, то, по-видимому, роль В.Г.Буробиной заключалась здесь только в обработке некоторых экспериментальных данных (как она сама указывает, это компьютерное моделирование рентгеновского отражения). Для оценки уровня общего понимания соискателем физической картины исследуемого явления достаточно, на мой взгляд, следующего простого сравнения. В тексте статьи читаем: "Particularly, the (111) interlayer spacing in films is often significantly larger (by 1–1.5%) than in bulk YIG due to rhombohedral distortions [13, 14]. This can be caused by stoichiometry deviations due to oxygen and iron vacancies, gallium or gadolinium diffusion from the substrate, etc." О том же самом и со ссылкой на те же работы в тексте диссертации (стр.147) сказано: "The interlevel distance in a film, however, is often larger than in the bulk material [67], [68], which can lead to a distortion of stoichiometry." Как видим, ясное изложение в статье превратилось в собственной интерпретации соискателя в бессмысленный набор слов.

Диссертация Буробиной Вероники Геннадьевны на тему: «Исследования магнитных свойств в GaAs: Mn, LaSrMnO₃ и YIG» не соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Буробина Вероника Геннадьевна не заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 — Физика конденсированного состояния.

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук, профессор,
профессор кафедры статистической физики СПбГУ



А.Е.Кучма

24 декабря 2019 г.