

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Никитина Максима Валерьевича «Крутильная деформация квазиодномерного проводника ромбического TaS_3 при движении волны зарядовой плотности», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Работа М.В. Никитина относится к динамично развивающемуся направлению в современной физике – физике систем с пониженной размерностью. Одним из важных и интересных явлений, наблюдаемых в такого рода материалах, является формирование коллективного состояния электронной подсистемы вследствие сильного электрон-решётчного взаимодействия. Работа М.В.Никитина связана с исследованием одного из таких состояний - Волны Зарядовой Плотности (ВЗП), формирующегося вследствие пайрлсовского перехода. Это явление уже давно является объектом пристального интереса, особенно в тех случаях, когда ВЗП оказывается способна переносить заряд под действием внешнего электрического поля. Однако, автору удалось найти новый подход. Его работа посвящена реакции решётки на движение ВЗП. Всё внимание работы сконцентрировано на деформации решётки, вызванной движением ВЗП. Показано, что деформация решётки, вызванная движением ВЗП, проявляется в форме разнообразных механических колебаний макроскопического кристалла. Фактически, речь может идти о преобразовании электрической энергии непосредственно в механическую, на уровнях от размеров элементарной ячейки до макроскопического уровня. **Актуальность** такой работы не вызывает сомнений.

Научная значимость определяется тем, что в работе убедительно показано, что механические колебания, возникающие при движении ВЗП, имеют ту же самую природу что и колебания электросопротивления и вызваны пиннингом ВЗП на дефектах кристаллической структуры. Хотя это положение кажется очевидным, однако, до сих пор отсутствовали надёжные экспериментальные доказательства, полученные как раз в этой работе. Другим важным результатом является разработка техники эксперимента для регистрации описанных колебаний. Здесь автор проявил незаурядную изобретательность.

Достоверность результатов определяется как комплексностью экспериментального подхода, так и тем, что результаты естественным образом стыкуются со сложившимися теоретическими представлениями.

В то же время, на мой взгляд, работа не лишена важного **недостатка**, состоящего в полном отсутствии теоретической трактовки полученных экспериментальных данных. Так, из автореферата совершенно неясно какую роль в параметрах изучаемых колебаний играет степень совершенства или, точнее, дефектная структура кристаллов? Все данные обсуждаются в привязке к химическим соединениям, но при этом речь идёт о взаимодействии ВЗП с дефектами. Ясно, что они определяются не только химическим составом изучаемых кристаллов. Какого рода дефекты определяют движение ВЗП и вызывают изучаемый шум?

Мне осталась непонятна природа различия в частотной зависимости показателя степени α , описывающего спектральную плотность шума $1/f^\alpha$ как функцию величины тока, для шума сопротивления и шума колебаний (Рис. 2). Действительно, если оба шума имеют сходную природу, то почему величина α изменяется плавно для шума сопротивления (Рис.2 а) и скачком для шума колебаний (Рис.2 б)?

Почему шум сопротивления фиксируется и при напряжениях, ниже пороговых, тогда как шум колебаний только для напряжений, выше порогового?

Однако, эти вопросы относятся к той категории, которые возникают всегда при ознакомлении с большой и качественной научной работой.

Хочу отметить, что автор продемонстрировал высокую экспериментальную квалификацию. Результаты докладывались на международных семинарах и конференциях и опубликованы.

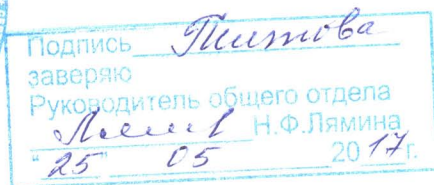
Судя по автореферату, диссертационная работа М.В. Никитина представляет собой законченное исследование, отвечающее требованиям ВАК к диссертациям, выдвигаемым на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор М.В. Никитин заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

25.05.2017 г.

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории нанокompозитных мультиферроиков Института Физики Металлов УрО РАН.

А.Н.Титов

Подпись А.Н.Титова удостоверяю



ФИО: Титов Александр Натанович

Учёная степень: доктор физико-математических наук

Специальность: 01.04.07 – физика твёрдого тела

Почтовый адрес: 620137, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18

Телефон: +7(343) 374-02-30

Адрес электронной почты: antitov@mail.ru

Название организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук

Должность: ведущий научный сотрудник