

Natacha Kirova

tél. : 01 69 15 60 95

fax : 01 69 15 60 86

natacha.kirova@u-psud.fr

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию В.Ф. Насретдиновой
«Фотоэлектрическая спектроскопия квазиодномерных соединений $p\text{-TaS}_3$, $\text{NbS}_3(\text{I})$ и $\text{K}_{0.3}\text{MoO}_3$
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Физика низкоразмерных систем представляет собой одну из динамично развивающихся областей современной физики. Интерес к этой области связан с активным поиском новых физических явлений, которые могли бы лечь в основу приборов и устройств. Особый интерес представляют электронные кристаллы - спонтанные структуры, образованные электронами в твердых электронах в твердых телах. В зависимости от взаимодействий, деформаций решетки, спина, размерности, электронные кристаллы образуют волны зарядовой и спиновой плотности, кристаллы Вигнера и др. Образование волн зарядовой плотности (ВЗП) является самым распространенным и быть может наиболее ярким явлением в квазиодномерных синтетических проводящих материалах. ВЗП наиболее доступны для экспериментальных и теоретических исследований. В этой связи важность и актуальность развития методов экспериментального определения параметров квазиодномерных проводников с волной зарядовой плотности и зарядовым упорядочением, исследований энергетической структуры этих квазиодномерных соединений не вызывает сомнений.

Будучи традиционным методом в физике проводящих полимеров, фотоэлектрическая спектроскопия в системах с ВЗП практически не использовалась. И огромная заслуга В.Ф. Насретдиновой в том, что, она не побоялась взяться за развитие экспериментальных методик и их применение к изучению спектра возбуждений квазиодномерных соединений с ВЗП при энергиях, близких к краю энергетической щели, методом фотоэлектрической спектроскопии.

Я следила за работами В.Ф. Насретдиновой начиная с 2008 года (с ее первого появления на нашей конференции по электронным кристаллам ECRYS-08) и нахожу их чрезвычайно интересными и стимулирующими для теоретика. Мне кажется, хотя такая оценка лежит вне области моей компетенции, экспериментальные исследования производились всегда с параллельным развитием экспериментальных методик.

Диссертация состоит из Введения, четырех глав и Заключения, она основана на 20 научных работах, опубликованных в ведущих российских и международных научных журналах и трудах российских и международных конференций.

Во Введении дан общий обзор проблемы, определена цель работы, обоснованы актуальность, научная новизна и практическая ценность диссертации, представлена структура диссертации.

Я не буду перечислять содержание представленных работ: диссертация и автореферат написаны очень ясно. Отмечу лишь наиболее сильные, с моей точки зрения, пункты:

Глава I является обзорной. В ней представлены определения основных понятий из физики волн зарядовой плотности и фотоэлектрической спектроскопии, и сведения об изучаемых соединениях. Поразительна универсальность автора диссертации в освоении огромного объема работ по ВЗП. Последовательность и ясность изложения делает ее прекрасным введением в проблему.

Sous la tutelle de :



Natacha Kirova

tél. : 01 69 15 60 95

fax : 01 69 15 60 88

natacha.kirova@u-psud.fr

В главе 2 описаны методики измерений, а также детали приготовления образцов, использованных в диссертационной работе. Следует отметить методику легирования индием, впервые примененную для кристаллов p -TaS₃ диссертантом.

Главы 3 и 4 являются основными и самыми «наукоемкими» (в смысле физики исследуемых соединений). Они представляют собой коллекцию оригинальных и изящных исследований по изучению фотоэлектрической спектроскопии p -TaS₃, K_{0,3}MoO₃ и NbS₃ и физических механизмов, определяющих ее свойства. Среди этих исследований — определение величины пайерлсовской щели во всех трех типах образцов, исследование условия роста фаз для NbS₃, обнаружение различных типов состояний внутри щели, и изучение их поведения в спектрах фотопроводимости в зависимости от чистоты образца примесей, приложенного электрического поля и температуры. Большое впечатление производит изобретательность автора в постановке задач и экспериментов. Особенно хочется отметить замечательную физическую интуицию, знание теоретических моделей, умение ориентироваться и применять их к интерпретации результатов. По-видимому, положительную роль сыграл тот факт, что до прихода в группу С.Зайцева-Зотова, студенткой она начинала в Институте теоретической и экспериментальной физики в лаборатории методов математической физики.

В Заключение сформулированы основные результаты диссертационной работы, которые свидетельствуют о том, что выполнено подробное универсальное исследование и получен ряд результатов экстра-класса по разработке и использованию фотоэлектрической спектроскопии для исследований систем с ВЗП.

В качестве замечаний можно отметить следующие моменты:

1. В диссертации приводится разброс найденной пайерлсовской щели в зависимости от образца для TaS₃, но отсутствуют такого типа данные для K_{0,3}MoO₃ и NbS₃.
2. Для понимания природы и разного поведения двух типов внутрищелевых состояний было бы полезно сравнить спектры фотопроводимости и оптического поглощения, а также использовать фото-индуцированное поглощение.
3. Из замечаний к тексту следует отметить, что не всегда имеется подробное описание данных, представленных на рисунках. Так, например, не указано, что является параметром для семейства кривых на рис. 1.7, 1.8.

Сделанные замечания имеют характер пожеланий или относятся к форме представления материала и не снижают общей высокой оценки работы.

В целом диссертация выполнена и изложена на самом высоком уровне. Новизна и достоверность результатов не вызывают сомнений. Достоверность результатов работы определяется использованием обоснованных методов проведения экспериментальных измерений, воспроизводимостью результатов, которые составляют самосогласованную физическую картину.

Представленные в диссертации В.Ф. Насретдиновой результаты несомненно актуальны как для понимания физики квазиодномерных соединений с ВЗП, так и для перспектив их возможных применений в микро- и наносистемной технике.

Положения, вынесенные на защиту, четко сформулированы и обоснованы.

Представленная работа имеет завершённый вид, но, в то же время, перспективы её развития весьма широки.

Sous la tutelle de :

Natacha Kirova

tél. : 01 69 15 60 95

fax : 01 69 15 60 86

natacha.kirova@u-psud.fr

Автореферат и опубликованные работы подробно и правильно отражают содержание диссертации. Представленные результаты докладывались на престижных международных семинарах и конференциях.

Основные результаты опубликованы в ведущих научных изданиях.

Очевидно, что работа «Фотоэлектрическая спектроскопия квазиодномерных соединений р-TaS₃, NbS₃(I) и K_{0,3}MoO₃» полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 «Физика конденсированного состояния», а ее автор В.Ф. Насретдинова безусловно заслуживает присуждения искомой степени.

CENTRE D'ORSAY

20.02.2015

Кирова Наталия Николаевна

Доктор физико-математических наук
(Теоретическая и математическая физика),
Профессор, Директор исследований
Лаборатория Физики Твердого тела
Национальный Центр Научных исследований и
Университет Париж-Юг, Орсе, Франция

LPS, Bat. 511, Université Paris-sud, 11,
91405 Orsay, France

Тел.: +33-(0)1 69 15 60 95

e-mail: natacha.kirova@u-psud.fr

Sous la tutelle de :

