

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Мацнева Михаила Евгеньевича на тему: «Обработка и анализ мёссбауэровских спектров со сложной сверхтонкой магнитной и электрической структурой» по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Кандидатская диссертация Мацнева М.Е. посвящена разработке универсальной программы для обработки и анализу мёссбауэровских спектров объектов со сложной сверхтонкой магнитной и электрической структурой (SpectrRelax). Программа прекрасно продемонстрирована на примере её применения к BiFeO_3 – популярного материала-мультиферроика, для которого характерно установление пространственной спин-модулированной магнитной структуры ниже температуры Нееля.

Разработанная диссертантом программа SpectrRelax позволяет проводить математическую обработку мёссбауэровских спектров, полученных в разных геометриях съемки, в том числе и в тех случаях, когда наблюдаются сложные сочетания сверхтонких взаимодействий (электрических и магнитных) на мёссбауэровских ядрах. Неоспоримыми преимуществами программы Мацнева М.Е. являются возможности как проведения модельной обработки спектров при помощи большого многообразия статических и релаксационных парциальных вкладов, так и восстановления формы распределения тех или иных сверхтонких параметров. Такие распределения достаточно часто проявляются в мёссбауэровских спектрах, например, в случае материалов, где локальное окружение резонансных ядер отличается большой неоднородностью. Кроме того, в данной программе предусмотрена возможность закрепления связей между подгоняемыми параметрами, а также вычислять их погрешности и определять корреляции между ними. Стоит отметить выгодно отличающуюся интуитивную простоту интерфейса программы, удобство ввода и вывода данных в неё. Все это делает программу SpectrRelax незаменимым инструментом для обработки спектров как для опытных специалистов, работающих в области мёссбауэровской спектроскопии, так и для начинающих исследователей, студентов и аспирантов.

В качестве иллюстрации одного из применений программы Мацнев М.Е. приводит результаты изучения температурной зависимости пространственной спин-модулированной структуры и сверхтонких взаимодействий в мультиферроике BiFeO_3 . Им была обнаружены

модификация типа магнитной анизотропии при $T \sim 330$ К и анизотропные характеристики сверхтонких магнитных взаимодействия на ядрах ^{57}Fe , определены величина параметра ангармонизма спиновой волны и температурная зависимость константы магнитной анизотропии. Полученные результаты обладают ценностью как с научной точки зрения, так и с методологической, раскрывая новые возможности применения мёссбауэровской спектроскопии для изучения функциональных материалов со сложными видами магнитного упорядочения.

Автореферат диссертации Мацнева М.Е. изложен логично, текст доходчив, в нем отображается основное содержание диссертационной работы. Материалы работы достаточно полным образом опубликованы в виде 15 научных статей, а также представлены на 14 международных научных конференциях с публикацией 21 тезиса в сборниках материалов конференций. Кроме того, на разработанную программу SpectrRelax получено Свидетельство государственной регистрации программы для ЭВМ.

Имеются следующие несущественные замечания по автореферату.

1. В первом абзаце на стр. 3 автор отмечает, что «В основе методических возможностей мессбауэровской спектроскопии лежит ее высокая относительная разрешающая способность по энергии», тогда как известно, что для задач мёссбауэровской спектроскопии в контексте изучения сверхтонких взаимодействий важно лишь то, что ширина линии мёссбауэровского излучения меньше, чем характерные энергии сверхтонких взаимодействия на соответствующих ядрах.
2. Рисунок 1. В автореферате диссертации не даны комментарии относительно парамагнитных дублетов, наблюдаемых в спектрах при температурах, выше комнатной. В самой диссертации их проявление объясняется главным образом загрязнением оптических окон и тепловых экранов мёссбауэровской печи. Однако было бы лучше, если бы отдельно был показан мёссбауэровский спектр пропускания этой печи без образца.

Однако указанные замечания носят рекомендательный характер и несколько не преуменьшают общий высокий уровень диссертации Мацнева М.Е. Считаем, что содержание диссертации Мацнева М.Е. «Обработка и анализ мессбауэровских спектров со сложной сверхтонкой магнитной и электрической структурой» соответствует паспорту специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния» (по физико-математическим наукам), удовлетворяет критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском

государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно п. 3.1 этого Положения. Соискатель Мацнев Михаил Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

*к.ф.-м.н., доцент Института физики
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

Вагизов Фарит Габдулхакович _____

14.05.24

Адрес места работы: 420008, Казань, ул. Кремлевская, д. 18

тел.:

e-mail: »

*к.ф.-м.н., с.н.с., Института физики
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

Зиннатуллин Алмаз Линарович _____

14.05.2024

Адрес места работы: 420008, Казань, ул. Кремлевская, д. 18

тел.:

e-mail: AILZinnatullin@kpfu.ru

Подпись сотрудников Вагизова Ф.Г. и Зиннатуллина А.Л. удостоверяю.