

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Морочо Амбойя Александра Альфредо на тему «Изучение волн зарядовой плотности в полителлуридах редкоземельных металлов», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния» и состоявшейся в НИТУ МИСИС 26 июня 2026 года.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС 13.04.2026 г, протокол № 38.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической физики и квантовых технологий НИТУ МИСИС.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Григорьев Павел Дмитриевич, профессор кафедры теоретической физики и квантовых технологий НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (протокол № 38 от 13.04.2026 г) в составе:

1. Ховайло Владимир Васильевич, д.ф.-м.н., профессор кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов НИТУ МИСИС – председатель комиссии;

2. Савченко Александр Григорьевич, д.ф.-м.н., заведующий кафедрой физического материаловедения НИТУ МИСИС;

3. Зверев Владимир Николаевич, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник лаборатории электронной кинетики федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики твердого тела имени Ю.А. Осипяна Российской академии наук, профессор кафедры физики твердого тела федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»;

4. Мальцев Андрей Яковлевич, д.ф.-м.н., старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау Российской академии наук;

5. Васин Михаил Геннадиевич, д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова».

В качестве **ведущей организации** утверждено федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук, г. Москва.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана теоретическая модель влияния одноосных и двухосных деформаций на параметры волны зарядовой плотности в трителлуридах редкоземельных элементов $R\text{Te}_3$, позволяющая количественно оценивать изменение температуры перехода и особенности перестройки поверхности Ферми при внешних механических воздействиях;
- предложен подход к описанию аномального температурного гистерезиса в тетрателлуридах редкоземельных элементов $R\text{Te}_4$, основанный на конкуренции

состояния волны зарядовой плотности и механизма антипересечения электронных зон, обеспечивающий согласие расчетных оценок с экспериментальными данными;

- выявлен вклад различных теллуридных слоев и межслоевого взаимодействия в формирование электронной восприимчивости и температурных характеристик перехода в состояние волны зарядовой плотности в соединениях $R\text{Te}_4$;
- разработан и апробирован новый метод анализа данных фотоэмиссионной спектроскопии с угловым разрешением, основанный на обработке изображений электронной структуры, позволяющий определять размеры остаточных электронных карманов в соединениях $R\text{Te}_3$ и сопоставлять результаты ФЭСУР с данными магнитных квантовых осцилляций.

Теоретическая значимость исследования обоснована развитием представлений о механизмах формирования волн зарядовой плотности в квазидвумерных полителлуридах редкоземельных элементов. В работе получены новые результаты по влиянию направленных деформаций на электронную структуру и температуру перехода в состояние ВЗП, исследована роль различных теллуридных слоев в формировании аномального температурного гистерезиса, а также предложен новый подход к интерпретации данных ФЭСУР и магнитных квантовых осцилляций. Полученные модели расширяют существующие теоретические представления о коллективных электронных состояниях в низкоразмерных материалах и могут быть использованы при исследовании других систем с зарядовым и магнитным упорядочением.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработанные подходы позволяют проводить количественный анализ влияния механических деформаций на свойства материалов с волной зарядовой плотности, прогнозировать изменение их электронных характеристик и корректно интерпретировать экспериментальные данные. Полученные результаты, связанные с объяснением природы аномального температурного гистерезиса в тетрателлуридах редкоземельных элементов $R\text{Te}_4$, могут быть использованы при анализе метастабильных электронных состояний и фазовых переходов первого рода в слоистых материалах с коллективным электронным упорядочением. Предложенный подход к описанию конкуренции волн зарядовой плотности и антипересечения электронных зон может быть распространён на широкий класс материалов, в которых наблюдаются реконструкция поверхности Ферми и гистерезисные явления. Предложенный метод обработки результатов ФЭСУР может применяться для исследования широкого класса квазидвумерных материалов, включая соединения с реконструкцией поверхности Ферми и сложными типами электронного упорядочения. Разработанные методы анализа остаточных карманов поверхности Ферми применимы для изучения широкого класса квазидвумерных соединений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что использованные в диссертации теоретические подходы основаны на современных моделях электронной структуры и теории волн зарядовой плотности. Полученные результаты согласуются с опубликованными экспериментальными данными о структуре и физических свойствах соединений семейств $R\text{Te}_3$ и $R\text{Te}_4$, включая результаты, касающиеся направленных деформаций, фотоэмиссионной спектроскопии с угловым разрешением,

рентгеноструктурных исследований, измерений электрического сопротивления и магнитных квантовых осцилляций. Выводы работы базируются на сопоставлении независимых методов исследования и внутренне непротиворечивы.

Личный вклад соискателя включает анализ отечественной и зарубежной научной литературы по тематике волн зарядовой плотности в редкоземельных полителлуридах, постановку задач исследования, разработку теоретических моделей, проведение численных расчетов, обработку и интерпретацию экспериментальных данных ФЭСУР, а также подготовку публикаций и апробацию результатов на научных конференциях. Все основные результаты, представленные в диссертации, получены автором лично либо при его непосредственном участии.

Соискателем опубликованы 4 научные статьи в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Морочо Амбойя Александера Альфредо соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, поскольку содержит решение актуальных научных задач, связанных с современной областью исследования – изучением и теоретическим описанием механизмов формирования волн зарядовой плотности и электронной структуры в состоянии с волной зарядовой плотности в полителлуридах редкоземельных элементов $R\text{Te}_n$ ($n = 3, 4$), включая влияние направленных деформаций на электронную структуру, вклад теллуридных слоёв, реконструкцию поверхности Ферми и интерпретацию имеющихся экспериментальных данных об электронной структуре квазидвумерных систем. Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния» (отрасль науки – физико-математические).

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Морочо Амбойя Александеру Альфредо ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 5, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии



В.В. Ховайло

26.06.2026