



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе СПбГУ

С.В. Аплонов/

« 17 » 12 2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Диссертация «Низкотемпературная теплоемкость алюморедкоземельных гранатов в магнитных полях» выполнена на кафедре Физики твердого тела Санкт-Петербургского государственного университета.

В период подготовки соискатель Шевченко Евгений Викторович работал заместителем директора ресурсного центра «Центр диагностики функциональных материалов для медицины, фармакологии и нанoeлектроники» Научного парка федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

В 2015 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2018 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор кафедры Физики твердого тела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» Чарная Елена Владимировна.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Актуальность темы исследования

Алюморедкоземельные гранаты хорошо известны и активно используются в современной технике благодаря своим оптическим, механическим, электрическим и тепловым свойствам. Наиболее известно применение алюморедкоземельных гранатов в качестве активной среды

лазеров. Одной из актуальных задач в современной технике является поиск новых материалов для магнитных рефрижераторов. Исследования теплоемкости при приложении магнитных полей позволяют оценить возможность применения материала в таких рефрижераторах. Теоретическое описание и интерпретация аномалий теплоемкости имеет актуальное фундаментальное и практическое значение при разработке новых материалов. В диссертации Евгения Викторовича Шевченко проведены исследования низкотемпературной теплоемкости серии алломоредкоземельных гранатов в магнитных полях. Были исследованы:

- температурные зависимости теплоемкости в нулевом магнитном поле;
- температурные зависимости теплоемкости при приложении магнитных полей;
- изменение энтропии и магнитный вклад в энтропию;
- динамическая и статическая магнитная восприимчивости смешанного эрбий-гольмиевого алломоредкоземельного граната.

Выполненная соискателем работа является важной для понимания низкотемпературных особенностей теплоемкости алломоредкоземельных гранатов в магнитных полях. Также в ходе проведенных исследований были впервые обнаружены аномальные скачкообразные изменения теплоемкости в магнитных полях с наличием гистерезиса по температуре и магнитному полю. Некоторые изученные гранаты предложены к использованию в магнитных рефрижераторах.

Личное участие

Диссертация выполнена на базе исследований, проведенных в Санкт-Петербургском государственном университете. Зависимости теплоемкости и намагниченности были получены в ресурсном центре «Центр диагностики функциональных материалов для медицины, фармакологии и наноэлектроники» Научного парка СПбГУ. Контрольная часть измерений теплоемкости была проведена в центре MOST Университета им. Чен Куна г. Тайнань, Тайвань. Соискателем лично проведены все измерения теплоемкости и намагниченности, а также выполнена обработка полученных результатов.

Степень достоверности полученных результатов

Достоверность полученных соискателем результатов обеспечивается использованием современного высокоточного оборудования, согласованностью с литературными данными, полученными для отдельных кристаллов без приложения магнитных полей, применением общепризнанных теоретических моделей для интерпретации полученных данных.

Изложенные в диссертации результаты были представлены на двух конференциях:

1. Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2018», 9 - 13 Апреля 2018 г., МГУ, г. Москва, Россия.
2. Двадцать четвертая Всероссийская научная конференция студентов-физиков и молодых учёных (ВНКСФ-24), 31 марта – 7 апреля 2018 г, г. Томск, Россия.

Опубликованы пять статей в журналах списка ВАК:

1. Shevchenko, E.V. Heat capacity of rare-earth aluminum garnets / E.V. Shevchenko, E.V. Charnaya, E.N. Khazanov, A.V. Taranov, A.S. Bugaev // Journal of Alloys and Compounds. – 2017. – Vol.717. – P. 183-189.
2. Shevchenko, E.V. Heat capacity jumps induced by magnetic field in the $Er_2HoAl_5O_{12}$ garnet / E.V. Shevchenko, E.V. Charnaya, M.K. Lee, L.J. Chang, E.N. Khazanov, A.V. Taranov, A.S. Bugaev // Physics Letters A. – 2017. – Vol.381. – №4. – P.330-333.
3. Шевченко, Е. В. Индуцированный полем магнитный переход в смешанном алюморедкоземельном гранате $Er_2HoAl_5O_{12}$ / Е. В. Шевченко, Е. В. Чарная, Е. Н. Хазанов, А. В. Таранов, А. С. Бугаев // Физика твердого тела. – 2017. – Т.59. – Вып. 4. – С. 717-720.
4. Хазанов, Е. Н. Фононная спектроскопия низкоэнергетических возбуждений в твердых растворах иттрий-редкоземельных алюминиевых гранатов / Е. Н. Хазанов, А. В. Таранов, Е. В. Шевченко, Е. В. Чарная // ЖЭТФ. – 2015. Т.148. – Вып. 1. – С. 56-62.
5. Саламатов, Е.И. Особенности теплоемкости и транспорта фононов в Er-содержащих алюморедкоземельных гранатах в области Не-температур / Е. И. Саламатов, А. В. Таранов, Е. Н. Хазанов, Е. В. Чарная, Е. В. Шевченко // ЖЭТФ. – 2018. – Т.154. – Вып.4 (10). – С. 826-834.

Диссертация «Низкотемпературная теплоемкость алюморедкоземельных гранатов в магнитных полях» Шевченко Евгения Викторовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

Проект заключения принят на заседании экспертной группы, сформированной решением декана факультета от 27.11.18 № 31 в составе 3 чел.

Присутствовало на заседании 3 чел. Результаты голосования: «за» - 3 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол №1 от «11» декабря 2018 г.

(подпись председателя экспертной группы)

ЛИЧНУЮ
НАЧАЛЬНИКА



Н. И. МАШТА

(Вербин Сергей Юрьевич)

(доктор физико-математических наук,
профессор, заведующий кафедрой
Физики твердого тела)