

## Отзыв

на автореферат диссертации Серебренникова Дмитрия Александровича «Динамические, термодинамические и оптические свойства каркасно-кластерных систем и функциональных материалов на их основе» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.15 - физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

Диссертационная работа Серебренникова Д.А., посвящена исследованию физических свойств каркасно-кластерных систем. В фокусе работы находятся динамические, термодинамические и оптические свойства изучаемых систем. Актуальность рассматриваемой темы обуславливается как фундаментальным интересом, так и перспективностью использования данных материалов в композитах, преломляющих рентгеновских линзах и многослойных рентгеновских зеркалах.

В работе автором была разработана модель суператома, позволяющая исследовать аномалии динамики решетки каркасно-кластерных систем. При помощи данной модели Серебренников Д.А. сумел описать низкоэнергетические аномалии в дисперсии фононов таких систем как  $\text{LaB}_6$ ,  $\text{SmB}_6$ ,  $\text{DyB}_6$ ,  $\text{ZrB}_{12}$ ,  $\text{YbB}_{12}$ ,  $\text{LuB}_{12}$  и  $\text{LaAl}_2$ . При этом экспериментальная информация по плотности фононных состояний в системе  $\text{LaAl}_2$  (а также в соединении  $\text{YNi}_2$ , для которого модель суператома оказалось нерелевантной) была получена непосредственно автором работы методом путем измерения и последующей обработки спектров неупругого рассеянных нейтронов. Автором выявлена динамическая нестабильность кристаллической решетки в гексаборидах тяжелых редкоземельных элементов, количественно обосновывается ее отсутствие в гексаборидах начала ряда лантаноидов. В работе также проводятся исследования отрицательного теплового расширения в промежуточно валентном соединении  $\text{SmB}_6$  и его производных, в которых часть ионов Sm химически замещены на ионы La или вакансии. Автором были описаны аномальные температурные зависимости параметра кристаллической решетки феноменологическими моделями Вейсса и Аптекаря-Понятовского. Последняя глава работы посвящена расчетам оптических свойств каркасно-кластерных соединений, позволившим выявить системы, перспективные в качестве материалов преломляющих рентгеновских линз и многослойных рентгеновских зеркал. Следует отметить последовательность проведенных исследований, логичность рассуждений и сделанных выводов.

На основании вышесказанного, можно сделать вывод о высоком научном уровне диссертационной работы Серебренникова Д.А.. Автореферат написан ясным языком и дает полное представление о проделанной работе. Достоверность полученных данных подтверждается высоким качеством экспериментальным данных, использованием проверенных программных пакетов и физических моделей. Результаты диссертационной работы неоднократно представлялись на российских и международных конференциях и научных школах, Серебренников Д.А. является автором 4-х научных статей, опубликованных в высокорейтинговых журналах, входящих в базы Scopus и Web of Science.

Содержание автореферата диссертации позволяет утверждать, что представленная научно-квалификационная работа является законченным исследованием и выполнена на высоком научном уровне. Работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Серебренников Дмитрий Александрович,

несомненно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.15 - физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика.

И.о. зав. сектором Конденсированных Сред  
ИЯИ РАН, к.ф.-м.н.,  
Садыков Равиль Асхатович



Институт ядерных исследований РАН  
Лаборатория нейтронных исследований  
108840, г. Троицк - г. Москва, ул. Физическая, вл. 27  
Тел. 8(495)850-42-60 (доб. 35-18)  
Email: [rsadykov@inr.ru](mailto:rsadykov@inr.ru)

Согласен на обработку персональных данных

10.07.2019

*Подпись Садыкова Р.А. заверяю  
зав. отделом кадров ИЯИ РАН  
Гершова Е.А.*

