

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абдуллиной Дины Ураловны
«Линейная и нелинейная динамика кристаллов со структурой В2 (CsCl)»,
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-
математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного
состояния

Диссертация Абдуллиной Д.У. посвящена теоретическому изучению нелинейных колебательных явлений – делокализованных нелинейных колебательных мод (ДНКМ) и дискретных бризеров (ДБ) – в кристаллах со структурой В2 (типа CsCl). Интерес к таким системам обусловлен их широким применением в качестве жаропрочных сплавов, материалов с памятью формы и компонентов электроники. В то же время их нелинейная динамика оставалась практически не изученной. Отсутствие систематического описания условий существования и свойств ДБ в этом семействе кристаллов сдерживает как фундаментальное понимание физики нелинейных колебаний, так и поиск корреляций с макроскопическими свойствами (теплоёмкость, теплопроводность, дефектообразование). Таким образом, работа Абдуллиной Д.У., направленная на установление закономерностей формирования фоновых спектров и определение условий существования ДНКМ и ДБ в кристаллах В2 в зависимости от соотношения атомных масс и параметров межатомных связей с учётом дальнего действия, является **актуальной** и имеет важное научное значение.

Соискатель в своей диссертационной работе выполнила аналитический вывод дисперсионного соотношения для кристалла В2 с учётом взаимодействия вплоть до четвёртой координационной сферы, определила условия появления щели в фоновом спектре и впервые для данного семейства кристаллов систематически исследовала амплитудно-частотные характеристики ДНКМ. На основе полученных данных ею предсказаны различные типы дискретных бризеров (щелевые, с частотами выше фонового спектра, с жёсткой и мягкой нелинейностью), а также впервые продемонстрирована возможность существования движущихся щелевых ДБ. Кроме того, с использованием реалистичных многочастичных потенциалов проведено сравнительное исследование нелинейных свойств конкретных кристаллов В2 – CsCl, LiPb и NiTi, и в кристалле LiPb впервые обнаружен долгоживущий щелевой ДБ. Эти результаты представляют значительный интерес для специалистов в области физики конденсированного состояния, нелинейной динамики решёток, а также для экспериментаторов, работающих с методами неупругого рассеяния нейтронов и рентгеновских лучей.

В представленной работе диссертант убедительно показывает, что наложение функции локализации на ДНКМ с частотой вне фонового спектра позволяет получать стационарные и движущиеся ДБ с временем жизни до тысяч периодов колебаний. Особо ценно, что автором впервые аналитически определены границы щели в фоновом спектре и показано, что при слишком большой разнице атомных

масс удвоенная частота щелевого ДБ может попадать в оптическую полосу спектра, что снижает время жизни бризера. Это положение вносит важный вклад в понимание стабильности ДБ в реальных кристаллах.

Существенных замечаний по работе не имеется.

Представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием, содержащим новые значимые результаты в области нелинейной динамики кристаллов. Автореферат написан понятным и грамотным языком, полностью отражает содержание диссертации, ключевые положения (цель, задачи, методологию, научную новизну, практическую значимость и выводы) изложены чётко и логично. По теме диссертации опубликовано 11 статей в рецензируемых журналах, в том числе 8 – в изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus; результаты апробированы на многочисленных российских и международных конференциях.

Считаю, что диссертация «Линейная и нелинейная динамика кристаллов со структурой В2 (CsCl)» соответствует паспорту специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния», а также удовлетворяет всем требованиям пунктов 9–14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции). Соискатель Абдуллина Дина Ураловна заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Даю своё согласие на обработку персональных данных.

Заведующая лабораторией
«Физика и механика углеродных наноматериалов»
ФГБУН Институт проблем сверхпластичности металлов
Российской академии наук,
профессор РАН, доктор физико-математических наук
по специальности 01.04.07. – Физика конденсированного состояния
адрес: 450001, г. Уфа, ул. Степана Халтурина, 39,
тел. +7 (347) 223-00-15
e-mail: Julia.a.baimova@gmail.com

Баимова Юлия Айдаровна
«21» мая 2026 г.

Подпись Баимовой Ю.А. удостоверяю
Начальник отдела кадров ИПСМ РАН



Соседкина Т.П.