

ОТЗЫВ

научного консультанта Дмитриева С.В. на диссертационную работу Семёнова Александра Сергеевича «Пространственно локализованные и делокализованные колебания нелинейных решеток», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния

В 2015 году Семёнов А.С. защитил под моим руководством кандидатскую диссертацию на тему «Дискретные бризеры с жестким типом нелинейности в двумерных и трехмерных кристаллах», где были обобщены его исследования в области пространственно локализованных колебаний большой амплитуды в кристаллических решетках. Его докторская диссертация явилась новым шагом в изучении нелинейной динамики кристаллических решеток, где помимо дискретных бризеров (ДБ) исследовались свойства делокализованных нелинейных колебательных мод (ДНКМ), и была раскрыта тесная связь между этими, казалось бы, очень разными динамическими объектами. Во-первых, им было показано, что ДБ могут быть получены путем наложения локализуемых функций на ДНКМ, частоты которых лежат вне фононного спектра кристалла. Во-вторых, установлено, что модуляционная неустойчивость ДНКМ, удовлетворяющих этому условию, приводит к спонтанному возникновению хаотических ДБ.

Семёновым А.С. разработан общий подход к нахождению различных ДБ в кристаллах, который отталкивается от анализа амплитудно-частотных характеристик ДНКМ, отбора тех из них, частоты которых выходят за границы фононного спектра, и наложении на них локализуемых функций. Данный метод был с успехом применен к нахождению ДБ в треугольной решетке и в ряде ОЦК металлов.

Практическая важность работы состоит в том, что автором предложен способ оценки точности межатомных потенциалов, используемых в молекулярно-динамическом моделировании. Способ основан на сравнении амплитудно-частотных характеристик ДНКМ, полученных из первопринципных и молекулярно-динамических расчетов. Эффективность данного метода была продемонстрирована для ряда ГЦК металлов.

Работа Семёнова А.С. была неоднократно поддержана грантами различных научных фондов.

Результаты и выводы диссертационной работы Семёнова А.С. достоверны и имеют научную и практическую ценность. Защищаемые положения отражены в выводах диссертации. Работа достаточно апробирована, материалы докладывались на отечественных и международных научных конференциях, семинарах и симпозиумах. По теме диссертации опубликовано 32 статьи, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, 13 статей в журналах, рекомендованных ВАК и не входящих в международные базы данных, 18 статей в журналах РИНЦ и

сборниках трудов конференций, имеется 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Общий список трудов соискателя Семёнова А.С. по теме диссертации включает 65 наименований.

Работы Семёнов А.С. в области нелинейной динамики решеток раскрыли многогранную взаимосвязь между пространственно локализованными (ДБ) и делокализованными (ДНКМ) колебательными модами. Им было показано, что ДНКМ, как точные решения нелинейных уравнений движения атомов, могут быть использованы для верификации точности и подгонки межатомных потенциалов молекулярной динамики, что имеет большое значение для практики. По объёму и актуальности выполненных исследований, новизне и практической значимости, количеству публикаций и личному вкладу соискателя диссертация Семёнова Александра Сергеевича «Пространственно локализованные и делокализованные колебания нелинейных решеток» удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

Я, Дмитриев Сергей Владимирович, даю своё согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Научный консультант

в.н.с., руководитель группы,

Институт физики молекул и кристаллов,

Уфимский федеральный исследовательский центр РАН

(450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, пр. Октября, д. 71;

+7(347)292-14-17; <http://imcr.ufaras.ru/imcr/>,

доктор физико-математических наук

(1.3.8 – физика конденсированного состояния),

профессор

e-mail: dmitriev.sergey.v@gmail.com

тел.: +7

3



Дмитриев Сергей Владимирович

20.09.2022 г.

Подпись С.В. Дмитриева заверяю:
ученый секретарь ИФМК УФИЦ РАН,
к.ф.-м.н.



А.А. Бунаков