

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертации Сдобнякова Н.Ю.

«Моделирование структурных превращений в однокомпонентных и многокомпонентных металлических наносистемах», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния (физико-математические науки)

Тренд развития науки и техники на увеличение доли наукоёмких технологий, в частности нанотехнологий, в различных отраслях промышленного производства требует создания и внедрения методов, позволяющих оптимизировать состав материалов и прогнозировать их свойства. Диссертационная работа Сдобнякова Николая Юрьевича посвящена актуальной теме разработки комплексного подхода, сочетающего применение термодинамики и атомистического моделирования к прогнозированию структуры и свойств металлических наночастиц.

Как известно, свойства наноматериалов, будь то фазы включения или свободные частицы, зависят от размеров и размерности нанообъектов, их образующих. Для технологий получения материалов, основанных на процессе кристаллизации из пара или раствора, важнейшим контролируемым параметром является температура плавления и кристаллизации, а также их разность. При этом поведение системы, в том числе ее устойчивость к распаду и расслоению, зависит от свободной удельной поверхностной энергии, энтальпий и энтропий фазовых превращений. Установить указанные параметры экспериментальным путем для моно- и двухкомпонентных систем нанометрового диапазона задача сложная, а для трёх и более компонент практически невыполнимая, так как необходимо одновременно оптимизировать состав системы. При этом встаёт вопрос воспроизводимости результатов эксперимента.

Моделирование позволяет прогнозировать поведение наносистем и наноматериалов под влиянием внешних факторов (в данном случае температуры и внешнего давления) и может выступать как ресурс- и энергосберегающая составляющая технологического процесса. В связи с вышесказанным актуальность диссертации, поставленной цели и решённых задач не вызывает сомнения.

Содержание автореферата диссертации полностью раскрывает заявленную тему и отражает научную новизну и практическую значимость работы, а также личный вклад автора. В работе проблема описания поведения наночастиц при термостимулированном фазовом переходе решена оригинальным способом – комплексным использованием двух атомистических методов моделирования, базирующихся на многочастичных потенциалах взаимодействия, в комбинации с термодинамическим моделированием.

Полученные диссертантом результаты широко представлены в рецензируемых научных изданиях из Перечня ВАК РФ и международных баз цитирования Web of Science и Scopus. Основные положения, выносимые на защиту, являются новыми, актуальными и научно-обоснованными. Работа прошла апробацию на международных и всероссийских конференциях и симпозиумах.

Автореферат диссертации показывает, что автор хорошо владеет материалом и является квалифицированным специалистом в области физики металлических наноструктур. Работа построена методически правильно: автор последовательно



переходит к бинарным, тернарным и пятикомпонентным металлическим наносистемам, что отражает подход «от простого к сложному» и позволяет проследить вариативность структуры и свойств наносистем при увеличении числа компонентов.

Безусловным плюсом диссертационного исследования является использование современных программных пакетов, включая программы, разработанные с участием соискателя, а также программные продукты, прошедшие апробацию на мировом уровне, в частности, программа OVITO. Корректный выбор потенциалов межчастичного взаимодействия обеспечивает достоверность и воспроизводимость полученных результатов.

Замечания к автореферату отсутствуют.

Диссертационная работа Сдобнякова Н.Ю. «Моделирование структурных превращений в однокомпонентных и многокомпонентных металлических наносистемах» является завершённым исследованием, отвечающим поставленным в ней задачам. Работа отвечает требованиям и соответствует критериям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года № 842 (в редакции от 18.03.2023), предъявляемым к диссертации на соискание учёной степени доктора наук, и паспорту научной специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния в части пунктов 1, 2, 5. Её автор – Сдобняков Николай Юрьевич – заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Даю согласие на обработку и передачу моих персональных данных, представляемых мною в диссертационный совет 24.2.411.03.

Арефьева Людмила Павловна,  
доктор физико-математических наук  
(1.3.8 – Физика конденсированного состояния),  
доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,  
доцент кафедры «Материаловедение и технологии металлов»  
Адрес места работы: 344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина 1  
Тел. 8-903-434-80-79  
e-mail: [Ludmilochka529@mail.ru](mailto:Ludmilochka529@mail.ru)

08.04.2024

Подпись д.ф.-м.н., доц. Арефьевой Л.П. удостоверяю

Учёный секретарь Ученого совета



В.Н. Анисимов

