

ОТЗЫВ

научного руководителя диссертационной работы
Харьковой Алёны Валерьевны «СИНТЕЗ СФЕРИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ
СУЛЬФИДА ЦИНКА В УСЛОВИЯХ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ В ГАЗОВОЙ
СРЕДЕ», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-
математических наук по специальности

1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Харьковской А.В. посвящена исследованию и установлению физических закономерностей и механизмов, определяющих размер, дисперсность, фазовый состав и структуру наночастиц сульфида цинка, синтезируемых методом лазерной абляции в среде аргона, и разработке принципов управления этими параметрами за счёт варьирования плотности энергии лазерного излучения и давления газа.

В ходе подготовки диссертации Харькова А.В. продемонстрировала высокий уровень квалификации. Она обладает навыками самостоятельного решения задач аналитического и экспериментального характера, а также проведения комплексных научных исследований. Результаты работы были апробированы на всероссийских и международных конференциях.

Общая практическая значимость и ценность работы заключается в расширении представлений о взаимодействии фемтосекундного лазерного излучения на поликристалл ZnS в буферном газе при различном давлении. В процессе подготовки диссертационной работы достигнуты оригинальные результаты, которые стали основанием положений, выносимых на защиту:

1. Разработан экспериментальный стенд, позволяющий изменять условия синтеза материалов (давление буферного газа от 1 до 20 бар, напряженность электростатического поля, плотность энергии излучения от 0,1 до 3,4 Дж/см²), осуществлять сбор наночастиц во время абляции и фиксацию наблюдаемых процессов с помощью камеры.

2. В процессе проведения диссертационного исследования Харьковской А.В. исследовано влияние параметров воздействующих факторов на эффективность выхода сферических наночастиц методом лазерной абляции. Выявлены условия, позволяющие повысить эффективность синтеза на 100%.

3. Проведено комплексное исследование аблированных наночастиц методами растровой и просвечивающей электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа, рентген-флуоресцентный анализ. Установлено влияния давления буферного газа на фазовое состояние получаемых наночастиц.

4. Харькова А.В. установила режимы лазерной абляции, позволяющие синтезировать наночастицы сульфида цинка с заранее заданным размером. Результаты работы вносят значительный вклад в части исследования синтеза материалов с заранее заданными свойствами.

6. По результатам исследований опубликовано 5 печатных работ, входящих в перечень ВАК по теме диссертации, получен 1 патент на

изобретение и 5 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Предложенные результаты и методы могут быть использованы при разработке промышленных технологий получения сферических наноматериалов, технологии получения оптической и конструкционной керамики.

Результаты проведённых исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом при различном давлении и физических процессов абляции субпикосекундными лазерными импульсами ZnS легли в основу гранта РФФИ №25-22-20075. Материалы использовались для синтеза фракций сферических наночастиц широкого круга материалов, заданного размера и дисперсности наночастиц для медицинских приложений в области тераностики в рамках гранта РФФИ №22-79-10348, для исследований синтеза квантовых точек, люминесцентных наночастиц в рамках Госзадания FZUN-2024-0019 ВлГУ.

Считаю, что диссертационная работа Харьковской А.В. «СИНТЕЗ СФЕРИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФИДА ЦИНКА В УСЛОВИЯХ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ В ГАЗОВОЙ СРЕДЕ» представляет собой цельное и завершённое научное исследование и соответствует всем требованиям Положения ВАК Российской Федерации, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата наук. Автор данной работы, Харькова Алёна Валерьевна, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Научный руководитель

к.ф.-м.н., старший научный сотрудник кафедры «Физика и прикладная математика» Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

Кочуев Дмитрий Андреевич

Почтовый адрес: 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87

Адрес электронной почты: _b_@mail.ru

Телефон: 8(920) 622-16-88