

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Губановой Елизаветы Михайловны** «Оптимизация свойств магнитных наночастиц для применения в магнитной гипертермии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 – физика магнитных явлений.

В диссертационной работе Губановой Елизаветы Михайловны представлены результаты исследования влияния различных геометрических и магнитных параметров ансамблей магнитных наночастиц (магнетит и железо) на величину удельной поглощаемой мощности при помощи компьютерного моделирования. Представленное исследование имеет большое практическое значение. Полученные результаты необходимы для формирования требований к магнитным наночастицам, применяемым в биомедицине, в частности, в магнитной гипертермии. Сформулированные требования к магнитным наночастицам позволят разработать методы синтеза наночастиц с заданными свойствами. Анализ поведения ансамбля магнитных наночастиц с заданной магнитной анизотропией, геометрической формой и размером позволит эффективно использовать их при лечении онкологических заболеваний. Наиболее значимым в работе является применение уравнения Ландау-Лифшица для одновременного учета влияния на свойства различных типов магнитной анизотропии, тепловых флуктуаций магнитных моментов наночастиц и сильного магнито-дипольного взаимодействия между частицами плотного ансамбля. Выполненные исследования вносят важный вклад в существующие в настоящее время фундаментальные представления о физических явлениях, связанных с поведением магнитных наночастиц в приложенных переменных и вращающихся магнитных полях. Разработанные алгоритмы, применяемые при компьютерном моделировании, позволят дать оценку новым перспективным материалам.

Текст автореферата логично и грамотно изложен, приведенные выводы полно отражают результаты работы «Оптимизация свойств магнитных наночастиц для применения в магнитной гипертермии». На основе автореферата и опубликованных работ можно сделать вывод, что диссертационная работа Губановой Елизаветы Михайловны соответствует требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.12 физика магнитных явлений.

Старший научный сотрудник  
лаборатории роста кристаллов НИИ  
«Перспективные материалы и  
технологии ресурсосбережения»  
Федерального государственного  
автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Южно-уральский государственный  
университет (национальный  
исследовательский университет)»  
Ученая степень: кандидат физико-  
математических наук.

Шифр научной специальности:  
01.04.07 – «Физика конденсированного  
состояния»

Контактные данные:  
Тел. +7-951-440-61-32  
E-mail: zhivulinve@mail.ru

Адрес места работы:  
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 76  
ФГАОУ ВО «Южно-уральский  
государственный университет (НИУ)»  
НИИ «Перспективные материалы и  
технологии ресурсосбережения»  
Телефон: +7 (351) 267-99-00  
E-mail: info@susu.ru

Живулин Владимир Евгеньевич

