

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абубакр Али Фатхи Габер « Математическое моделирование динамики магнитной частицы во внешнем поле», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация Абубакр Али Фатхи Габер посвящена построению математических моделей и развитию численных методов решения задач магнитной гипертермии в системах эллипсоидальных и взаимодействующих частиц, помещенных в вязкие, вязкоупругие и упругие среды, механические свойства которых моделируют свойства биологических тканей и жидкостей. В ней также, поставлена и решена задача об изменении температуры в опухолевой области при учете ее нагрева за счет магнитной гипертермии и теплообмена этой области с остальной частью организма. Несомненно, что исследования в этой области являются **актуальными**, а их результаты кроме чисто научного интереса имеют **практическое значение**.

В ходе выполнения работы получен ряд **новых** значимых результатов. Так, автором развиты математические модели, описывающие магнитную гипертермию в системах анизотрических и магнито-взаимодействующих сферических частиц в средах с различными механическими свойствами в виде систем нелинейных дифференциальных уравнений. Созданы программы численного решения дифференциальных уравнений, составляющих предложенные математические модели, разработана и осуществлена численная схема решения задачи об изменении температуры в опухолевой области при учете ее нагрева и теплообмена с окружающей биологической тканью. Сделаны выводы о влиянии формы частиц, их размеров, броуновского движения и механизмов перемагничивания на интенсивность выделения тепла в наноразмерных ферромагнитных частиц. Разработан также новый комплекс программ, позволяющий проводить вычисления при решении задач магнитной гипертермии.

В качестве замечания следует указать следующее:

1. Из автореферата не ясно, рассматривалась ли при аналитическом расчете гипертермии в системе взаимодействующих броуновских частиц в твердой матрице возможность перехода частиц при повышении температуры из магнитожесткого в суперпарамагнитное состояние.

Замечание, представленное выше, существенно не снижает ценность работы. Результаты исследований обоснованы и достоверны, апробированы на научных конференциях различного уровня, и достаточно полно опубликованы в рецензируемых журналах.

Судя по содержанию автореферата и публикациям, диссертация Абубакр Али Фатхи Габер « Математическое моделирование динамики магнитной частицы во внешнем поле» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-

математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Заведующий кафедрой общей физики

Института математики и естественных наук

Северо-Кавказского Федерального университета,

профессор, доктор физико-математических наук

*Ю. И. Диканский*

Заведующий кафедрой прикладной математики и математического моделирования

Института математики и естественных наук

Северо-Кавказского Федерального университета,

профессор, доктор технических наук

*Н. И. Червяков*

**Юрий Иванович Диканский** зав. каф. общей физики института математики и естественных наук Северо-Кавказского Федерального университета, профессор, д-р физ.-мат. наук (р.т. 8(8652) 33-02-83, e-mail: [dikansky@mail.ru](mailto:dikansky@mail.ru))

Шифр специальности: 01.04.14 – Теплофизика и молекулярная физика

Адрес организации (355009 г. Ставрополь, ул. Пушкина 1, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», тел.8 (8652) 95-68-08, web-сайт [www.ncfu.ru](http://www.ncfu.ru), e-mail [info@ncfu.ru](mailto:info@ncfu.ru))

Даю согласие на передачу и обработку моих персональных данных, содержащихся в моем отзыве на автореферат диссертационной работы, предоставляемого в диссертационный совет для размещения в федеральной информационной системе государственной научной аттестации, а также на сайте ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет»

**Николай Иванович Червяков** зав. каф. прикладной математики и математического моделирования института математики и естественных наук Северо-Кавказского Федерального университета, профессор, д-р техн. наук (р.т. 8(8652) 32-02-82, e-mail [k-fmf-primath@stavsu.ru](mailto:k-fmf-primath@stavsu.ru)).

Шифр специальности: 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Адрес организации (355009 г. Ставрополь, ул. Пушкина 1, ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», тел. 8 (8652) 95-68-08, web-сайт [www.ncfu.ru](http://www.ncfu.ru), e-mail [info@ncfu.ru](mailto:info@ncfu.ru))

Даю согласие на передачу и обработку моих персональных данных, содержащихся в моем отзыве на автореферат диссертационной работы, предоставляемого в диссертационный совет для размещения в федеральной информационной системе государственной научной аттестации, а также на сайте ФГБОУ ВО «Уральский федеральный университет»

ПОДПИСЬ  
УДОСТОВЕРЯЮ  
« 01  
начальник Управления  
делами СКФУ

*С.В. Червякова*  
19.09.2016г.

