

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Рытова Руслана Алексеевича
на тему
«Теоретическое и экспериментальное исследование ансамблей магнитных наночастиц, полученных методом механокавитации, для применения в биомедицине», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности
1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

В автореферате Рытова Руслана Алексеевича представлены результаты по созданию и характеристике магнитных наночастиц с помощью метода механокавитации, а также результаты по теоретическому описанию динамики намагниченности ансамблей магнитных наночастиц в жидкости или в твердой матрице. Последние результаты были получены с помощью численного решения системы стохастических уравнений Ландау-Лифшица (ЛЛ). Компьютерное моделирование систем взаимодействующих наночастиц актуально для расчета динамических петель гистерезиса ансамблей суперпарамагнитных наночастиц во внешнем переменном магнитном поле. Объем петли гистерезиса пропорционален нагревательной способности ансамблей, а изучение петель гистерезиса ансамблей магнитных наночастиц в различных условиях важно для дальнейшего применения частиц в магнитной гипертермии.

Автор в своей работе показал, что в зависимости от типа приложенного внешнего магнитного поля, переменное либо вращающееся, возникают различные режимы динамики ансамблей магнитных наночастиц в жидкости: вязкий и магнитные режимы. Далее, с помощью моделирования системы уравнений ЛЛ автор уточнил результаты, предсказываемые теорией линейного отклика намагниченности. Эта теория часто используется для расчета петель гистерезиса ансамблей наночастиц в жидкости. Важным результатом работы является то, что теория линейного отклика оказывается применима лишь в области малых амплитуд внешнего магнитного поля, $H < 50$ Ое, а при более высоком значении поля развивается либо вязкий, либо магнитный режим колебаний частиц в жидкости.

Автореферат написан грамотным языком. Материалы диссертации опубликованы в 8 научных изданиях, том числе входящих в первый квартиль баз данных Scopus и Web of Science; 8 тезисов докладов в материалах всероссийских и международных конференциях.

Автореферат хорошо оформлен, однако, в работе не приведено описание процедуры выбора шага численной сетки для численного решения стохастических уравнений ЛЛ.

Указанный недостаток несколько не влияет на общее положительное впечатление от автореферата, а соискателю Рытову Руслану Алексеевичу может быть присвоена степень кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 — «Физика конденсированного состояния».

Начальник отделения ОИКС ИАТЭ НИЯУ МИФИ,
доктор физико-математических наук,
профессор
31 августа 2023 г.

Старков Сергей Олегович

Адрес: 249039, Калужская область, г. Обнинск-тер. Студгородок — 1, ИАТЭ, УЛК 2, каб 2-516

Телефон (рабочий): +7 (48439) 7-94-90 доб. 223

Адрес электронной почты: sergeystarkov56@mail.ru

Подпись Старкова Сергея Олеговича заверяю

