

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абубакра Али Фатхи Габера

«Математическое моделирование динамики магнитной частицы во внешнем поле»

Магнитная гипертермия является перспективным методом лечения различных опухолевых, включая онкологические заболевания. Современные экспериментальные методы не позволяют надежно контролировать температуру в нагреваемой опухолевой области живого организма. Поэтому чрезвычайно важно развивать теоретические методы, которые могли бы описывать влияние различных факторов на интенсивность тепловыделения и величину температуры в этой области и в ее окрестности. Поэтому рецензируемая работа, посвященная математическому моделированию динамики магнитных частиц в переменном поле и исследованию продуцируемого ими гипертермического гипертермического эффекта актуальна как с общенаучной, так и с прикладной точек зрения.

Основным результатом работы считаю развитие количественных математических моделей влияния магнитного взаимодействия частиц на интенсивность выделения тепла этими частицами в переменном магнитном поле. Рассмотрены физически важные случаи иммобилизованных и подвижных частиц с неелевским и броуновским механизмами перемагничивания. Математические модели хорошо обоснованы. Численные решения уравнений динамики частиц и тепловыделения протестированы. Создан компьютерный модуль с удобным для пользователей интерфейсом. Развита математическая модели и ее численная реализация для определения температуры в нагреваемой опухолевой области и прилегающей к ней ткани организма.

В качестве замечания можно указать на отсутствие в работе сравнений с экспериментами, что, в общем, извинительно, учитывая сложность постановки эксперимента по определению влияния взаимодействия частиц на величину гипертермического эффекта.

Считаю, что работа Абубакра Али Фатхи Габера полностью соответствует Положению о присуждении ученых степеней требованиям, предъявляемым к диссертациям кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

доцент университета Ниццы-Софии Антиполис,

Др. Кужир Павел Павлович

Е-мэйл: Pavel.KUZHIR@unice.fr

Адрес организации: CNRS, UMR7336, Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, Université de Nice-Sophia Antipolis, 28 avenue Joseph Vallot, 06100 Nice, France

(Национальный центр научных исследований, Лаборатория Физики Конденсированных Веществ при университете Ниццы-Софии Антиполис, пр., Жозефа Валло 28, 06100, Ницца, Франция)

