

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Пьянкова Владимира Федоровича на тему **«Разработка таргетной композиции на базе наночастиц оксида железа для магниторезонансной гипертермии опухолевых клеток»** представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.5 (порошковая металлургия и композиционные материалы) и 1.3.12 (физика магнитных явлений)

Порошковые материалы на основе магнитных оксидов интенсивно изучаются в последние годы и находят новые практические применения в электронике, химическом катализе, медицине. Использование функционализированных наночастиц магнитных оксидов для доставки лекарственных средств и для гипертермии привлекает все большее внимание. Относительно новый способ гипертермии предполагает использование для локального нагрева потерь микроволновой мощности в условиях ферромагнитного резонанса. Для фактического использования этого перспективного способа требуется установить основные закономерности нагрева массива наночастиц и выбора для этого оптимальных условий. Все эти соображения определяют важность и новизну темы диссертационной работы, посвящённой исследованию нескольких типов наночастиц.

В смысле решения своих основных задач, диссертационная работа хорошо структурирована. Представлен литературный обзор по проблеме, описаны способы синтеза наночастиц гематита, маггемита и ферритов кобальта и никеля. Рассмотрены методы измерения магнитных параметров наночастиц. В основном содержании диссертации представлены новые сведения о магнитных свойствах и характеристиках ферромагнитного резонанса в указанных наночастицах. Представлены сведения о разработке таргетной композиции на основе частиц оксида железа.

Экспериментально установлено, что величина и скорость нагрева частиц определяются величиной намагниченности насыщения. Приращение температуры линейно зависит от квадрата амплитуды микроволнового магнитного поля. Даны объяснения причины такой зависимости. Достижением работы следует признать экспериментальную реализацию нагрева порошка феррита кобальта в условиях естественного ферромагнитного резонанса без наложения внешнего постоянного магнитного поля. Проведено сопоставление магнитных свойств порошков оксидов и ферритов-шпинелей и характеристик линии ферромагнитного резонанса.

Важным практическим результатом работы является создание и испытание таргетной композиции $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{NH}_2/\text{FAS9}$ для нагрева в условиях резонанса.

Несколько замечаний к работе: Формулы (2), (3) полезны, так как дают пояснение, почему приращение температуры линейно зависит от квадрата амплитуды микроволнового магнитного поля. Однако при выводе (3) не было учтено, что часть тепла рассеивается в окружающем пространстве, и в результате устанавливается максимальное приращение температуры ΔT_{max} . При введении комплексной магнитной восприимчивости пропущена мнимая единица i . Данные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

В связи со всем сказанным считаю, что диссертационная работа Пьянкова В.Ф. «Разработка таргетной композиции на базе наночастиц оксида железа для магниторезонансной гипертермии опухолевых клеток» соответствует требованиям ВАК, установленным для кандидатских диссертаций, а ее автор достоин присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.5 (порошковая металлургия и композиционные материалы) и 1.3.12 (физика магнитных явлений).

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты Пьянкова В.Ф.

Главный научный сотрудник лаборатории квантовой наноспинтроники
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт
физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской
академии наук доктор физико-математических наук
член-корреспондент РАН

Ринкевич Анатолий Брониславович

Адрес: 620108, РФ, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18
Тел. +7 (343) 378-38-95,
Факс +7 (343) 374-52-44,
E-mail: rin@imp.uran.ru



Подпись Ринкевича А.Б.
Заведующий общим отделом
"12" 02 2024