

## Отзыв

на автореферат диссертации Макаровой Людмилы Александровны на тему «Исследование магнитных и электрических свойств композитных реологических материалов на основе ферромагнитных и сегнетоэлектрических наполнителей», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 «Физика магнитных явлений».

В диссертационной работе Макаровой Л.А. представлены результаты исследований реологических эластомеров на основе магнитных и сегнетоэлектрических наполнителей с различными типами полимерных матриц. Целью работы являлось изучение особенностей формирования физических свойств таких материалов. Механическими, электрическими и магнитными свойствами эластомеров можно управлять с помощью внешнего магнитного поля. Показано, что возможность поворота и перемещения частиц в упругой матрице под действием внешнего магнитного поля оказывает сильное влияние на магнитные свойства магнитных эластомеров, в частности, на величину коэрцитивной силы эластомеров с магнитотвердыми наполнителями. Также в работе отдельно показано, что при приложении к эластомеру внешних механических напряжений изменяются его магнитные и электрические свойства. На основании этих результатов была предложена идея создания нового эластомера на основе смеси ферромагнитных и сегнетоэлектрических частиц. При внешних воздействиях, к которым можно отнести внешние магнитное и электрическое поля, в эластомере возникают механические напряжения за счет смещения и поворота частиц. Предположение о том, что такие внутренние механические напряжения влияют на состояние частиц, было подтверждено экспериментально. Взаимное влияние электрического и магнитного полей на магнитные и электрические свойства трехкомпонентного эластомера, соответственно, указывает на то, что полученный материал является мультиферроиком. В этих материалах обнаружено статическое магнитоэлектрическое преобразование, величина коэффициента магнитоэлектрического эффекта превышает аналогичные существующие результаты для других композитных мультиферроиков. В связи с этим научная новизна и практическая значимость результатов не вызывает сомнений.

Тем не менее, в автореферате нет информации о том, был ли проведен структурный и фазовый анализ наполняющих магнитных частиц.

Несмотря на это замечание, считаю возможным высоко оценить диссертационную работу Л.А. Макаровой. Результаты работы представлены на российских и международных конференциях, а также по теме диссертации опубликовано 8 работ в рецензируемых журналах. Диссертационная работа Л.А. Макаровой удовлетворяет всем критериям, установленным в Положении о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а ее автор заслуживает присуждения

ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.11 «Физика магнитных явлений».

д.ф.-м.н., профессор  
Руководитель лаборатории «Магнетизма и магнитных материалов»,  
кафедры «Наноэлектроники»,  
Физико-технического института  
Московского технологического университета (МИРЭА)

*В.С. Покатилов*

В.С. Покатилов

Согласен на обработку персональных данных.

29.03.2018

Контактные данные:

119454, Москва, проспект Вернадского, 78, МИРЭА

Тел.: (985)0636534

e-mail: pokatilov@mirea.ru

Подпись В.С. Покатилова удостоверяю:

Начальник отдела  
Управления кадров *И.И. Николаева*

