

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФАНО РОССИИ
ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУК О МАТЕРИАЛАХ РАН
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО МАТЕРИАЛАМ И НАНОМАТЕРИАЛАМ
ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ИМ. А.А. БАЙКОВА РАН
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА

VI ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО НАНОМАТЕРИАЛАМ

С ЭЛЕМЕНТАМИ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ



СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

МОСКВА, 22 – 25 НОЯБРЯ 2016 Г.

WWW.NANO.IMETRAN.RU

СЕКЦИЯ 5

***Инновационные применения
нанотехнологий и развитие методов
аттестации наноматериалов***

УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ

Приглашенный доклад

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО И ИМПУЛЬСНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИКРО- И НАНО- ОБРАЗЦОВ КАЛЬЦИЕВЫХ ФОСФАТОВ

Гафуров М.Р.¹, Фадеева И.В.², Кияева И.А.¹, Мамин Г.В.¹,
Биктагиров Т.Б.¹, Габбасов Б.Ф.¹, Орлинский С.Б.¹

¹Казанский федеральный университет, Казань

²Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, Москва

Доклад посвящен обзору возможностей современных методов электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) в изучении нано- и микро материалов биогенного и синтетического происхождения на основе фосфатов кальция (ФК). Изначальный интерес к микро- и нано- образцам ФК обусловил изучение процессов образования и маркеров кальцификации атеросклеротических отложений на стенках кровеносных артерий [1,2]. Анализ биологического материала в сравнении с модельными синтетическими образцами трикальцийфосфатов (ТКФ) [3,4] и гидроксипатитов (ГА) [5-8] с различными ионными замещениями и размерами кристаллитов от 20 нм до 1 мкм потребовал применения нестандартных экспериментальных и расчетных методик ЭПР, а именно

- высокочастотных - для возможности измерения малого (менее 0,4 мм в поперечном сечении) образцов, увеличения чувствительности и спектрального разрешения;

- импульсных – для возможности разделять вклады от поверхностных и внутренних парамагнитных центров (ПЦ), используя различия их времен электронной релаксации и изучения эффектов содопирования (влияния наличия одного типа замещения на другой);

- двойного электрон-ядерного резонанса (ДЭЯР) – для определения структуры и локализации ПЦ;

- квантово-механических расчетов *ab-initio* в рамках моделей теории функционала плотности для соотнесения полученных экспериментально ЭПР параметров со структурой изученных материалов.

По результатам исследований опубликовано 18 научных работ в российских и международных журналах, получено 4 патента РФ на изобретения [1-11].

Избранные публикации

1. В.А. Абдульянов и др (2008). Письма в ЖЭТФ 88, 75

2. M. Gafurov et al. BioNanoScience (2016) in press DOI: 10.1007/s12668-016-0274-1
3. И.В. Фадеева и др (2016). Доклады Академии Наук (принято к печати)
4. I. Fadeeva et al. (2016) Bionanoscience (accepted)
5. Т. Б. Биктагиров и др (2015) Способ определения позиции примесей нитратных соединений в синтетическом гидроксиапатите. Патент РФ на изобретение № 2554288
6. M.Gafurov et al. (2015). Phys Chem Chem Phys 17, 20331-20337
7. М.Р. Гафуров и др. (2016). Физика твердого тела, 58, 458-463
8. M. Gafurov et al. (2014). Письма в ЖЭТФ 99, 223-230
9. Т.В. Biktagirov et al. (2014) J. Phys. Chem. A 118, 1519-1526
10. V.V. Yavkin et al. (2012). Phys Chem Chem Phys 14, 2246-2249
11. Н.И. Силкин и др. (2012) Способ детектирования парамагнитных комплексов марганца как маркеров атеросклероза. Патент РФ на изобретение №2468368

Приглашенный доклад

НОВЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ НАНОСТРУКТУРЫ МЕТАЛЛ-ПОЛУПРОВОДНИК-ИЗОЛЯТОР ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОНИКЕ И МАГНИТОЭЛЕКТРОНИКЕ

Федотов А.К.¹, Стрельцов Е.А.¹, Федотова В.В.², Жуковский П.В.³, Калинин Ю.Е.⁴

¹Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, fedotov@bsu.by

²Научно-практический центр НАНБ по материаловедению, Минск, Беларусь

³Люблинский технический университет, Люблин, Польша

⁴Воронежский государственный технический университет, Воронеж

Работа посвящена результатам исследования двух типов композиционных наноструктур металл-полупроводник-диэлектрик (МПД), которые могут быть использованы для изготовления микроминиатюрных электротехнических элементов, датчиков магнитного поля, разного рода преобразователей, а также сред памяти.

1. Наноструктурированные МПД пленки, которые содержат окисленные наночастицы сплава FeCo в изолирующих матрицах. Наночастицы инкорпорируются в изолирующие матрицы (Al₂O₃, CaF₂, PZT) в процессе катодного распыления составных металл-диэлектрических мишеней в атмосфере Ar-O₂. Наличие кислорода в атмосфере синтеза и последующая термообработка на воздухе приводит к формированию вокруг FeCo "ядер" оксидных «оболочек». Показано, что