МАГНИТОАКТИВНЫЕ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ ДИКАРБОКСИЛАТОВ КОБАЛЬТА (II), НИКЕЛЯ (II) И ЖЕЛЕЗА: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА, ПРИМЕНЕНИЕ

Мусатова В.Ю.,[а] Семенов С.А.,[а] Джардималиева Г.И.,[б] Смирнова О.Д.[в]

[а]МИРЭА - Российский технологический университет (Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова), 119454 Москва, Проспект Вернадского, д. 78,
e-mail: VNM-arts@mail.ru
[б]Институт проблем химической физики РАН,
142432, Московская область, Ногинский район, г. Черноголовка, проспект ак. Семенова, д.1
[в]Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»,
123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д.1

Магнитоактивные металлополимерные нанокомпозиты кобальта, никеля и железа, полученные в результате контролируемого термолиза ряда синтезированных и охарактеризованных нами ненасыщенных дикарбоксилатов этих металлов в атмосфере аргона (аллилмалонатов, ацетилендикарбоксилатов, глютаконатов, итаконатов (It), малеинатов, цис,цис-муконатов, цитраконатов (Citr)) – порошки, состоящие из двух структурных элементов: в органическую полимерную матрицу, содержащую фрагменты $–CH_2–$, =CH– и =C=, внедрены сферические НЧ Co_3O_4/CoO/α-Co, NiO/ß-Ni или γ-Fe_2O_3 в оксидной оболочке структуры «ядро-оболочка» по данным РФА, мессбауэровской спектроскопии, ВРЭМ, ЭДА и элементного анализа, ИК-спектроскопии. В результате термолиза ItNi образуются УНТ. Средний диаметр НЧ ($d_{ср}$) нанокомпозитов Co, Ni и Fe находится в пределах 4-8 нм. Установлена связь между $d_{ср}$ и энтальпией реакции образования карбокислатов Co и Ni. Изучены микроструктура и магнитные характеристики: наибольшая коэрцитивная сила наблюдается у нанокомпозитов на основе ItCo (1040 Oe), CitrNi (102 Oe) и ItFe (119 Oe). Спектр потенциальных областей применения полученных нанокомпозитов - от газовых и магнитных сенсоров, катализаторов, магнитных носителей информации высокой плотности до новых форм лекарственных препаратов и медицинской диагностики. Исследования по культивированию клеточных культур почвообразующих микромицетов (T. asperellum, F. oxysporum, A. niger и P. Infectans), а также опухолевых клеток человека HepG2 и HeLa на средах с содержанием синтезированных нанокомпозитов Co, Ni и Fe (от 10^{-7} до 10^{-3} масс.д.) показали немонотонную зависимость жизнедеятельности и ростовых свойств клеток от дозы нанокомпозитов. Тестовые внутримышечные инъекции нанокомпозитов Ni и Fe мышам линии C57b в количествах $2\cdot10^{-6}$ г/г веса не выявили токсических эффектов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 13-03-00342, 19-03-00237.