

антибактериальной активностью. Напротив, ПГБ способен быть хорошим субстратом ввиду своего микробиологического происхождения.

Результаты эксперимента показали, что увеличение концентрации гемина приводит к росту

антимикробной активности волокнистого материала.

Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ МК-1651.2022.1.3.

Список литературы

1. Broughton G., Janis J. E., Attinger C. E. (2006). *Wound Healing: An Overview // Plastic and Reconstructive Surgery*. – № 117 (SUPPLEMENT), 2006. – P. 1e–S–32e–S.
2. Wang P. H., Huang B. S., Horng H. C., Yeh C. C., Chen Y. J. *Wound healing // Journal of the Chinese Medical Association*. – № 81 (2), 2018. – P. 94–101.
3. Juncos Bombin A. D., Dunne N., McCarthy H. O. (2020). *Electrospinning of natural polymers for the production of nanofibres for wound healing applications. // Materials Science and Engineering: C*, 2020. – № 110994.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ СИСТЕМЫ «ЯДРО-ОБОЛОЧКА» НА ОСНОВЕ ФЕРРИТА МАРГАНЦА И МОДИФИЦИРОВАННОГО ТИТАНАТА БАРИЯ

А. О. Уракова, Р. В. Чернозем, М. А. Сурменева, А. Л. Холкин
Научный руководитель – д.т.н., профессор Р. А. Сурменев

Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, rsurmenev@mail.ru

Введение. В последнее время магнитоэлектрические (МЭ) наночастицы (НЧ) привлекают внимание ученых во многих сферах от адресной доставки лекарств [1, 2] до катализа [3]. МЭ НЧ состоят из пьезоэлектрической оболочки и магнитострикционного ядра, что позволяет при приложении переменного магнитного поля индуцировать поверхностные заряды на пьезооболочке. Поверхностные заряды индуцируют образование активных форм кислорода, что вызывает катализ органических веществ [3]. Однако часто в таких исследованиях используются ядра, в состав которых входят токсичные элементы, например кобальт.

Целью данной работы является исследование каталитической активности биосовместимых МЭ НЧ, с функционализированными магнитострикционными ядрами, на основе феррита марганца и модифицированного титаната.

Материалы и методы. Ядра феррита марганца $MnFe_2O_4$ (MFO) были синтезированы гидротермальным методом при температуре 200 °С в течение 3 ч с использованием реактивов $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ и NaOH. После

синтеза ядра были функционализированы поливинилпирролидоном (ПВП) и олеиновой кислотой (ОК). Оболочка $Ba_{0,85}Ca_{0,15}Zr_{0,1}Ti_{0,9}O_3$ (BCZT) была синтезирована гидротермальным методом с использованием реактивов $CaCl_2$, $BaCl_2 \cdot 2H_2O$, $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ и $TiCl_4$ и ядер MFO при температуре 200 °С в течение 24 ч. В качестве модельного загрязнителя воды использовался раствор Родамина В (Rh В) в концентрации 2 мкг/мл. Для исследования каталитической активности, МЭ НЧ в растворе с концентрациями 1 мг/мл, 4 мг/мл и 8 мг/мл помещались в магнитное поле частотой 100 Гц и амплитудой 150 мТл, генерируемое установкой «НАНОМАТЕРИАЛЫ».

Результаты. Для всех типов МЭ НЧ увеличение их концентрации в растворе Rh В привело к ускорению процесса деградации красителя. При концентрации 1 мг/мл МЭ НЧ с функционализированными ОК ядрами содержание Rh В снижалось до $(51,8 \pm 4,4)$ % в течение 2,5 ч., а при концентрации 8 мг/мл за это же время концентрация Rh В падала до $(18,5 \pm 2,4)$ %. МЭ НЧ, с функционализированными ПВП ядрами, показывают более интенсивный результат каталити-

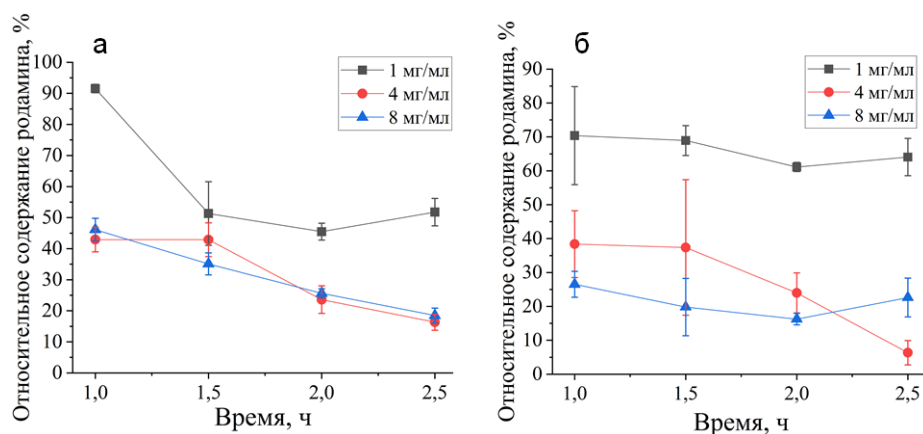


Рис. 1. Кривые относительного содержания Rh B, полученные под действием магнитного поля 150 мТл и 100 Гц МЭ НЧ $MnFe_2O_4$ -BCZT с ядрами, функционализированными ОК(а) и ПВП (б)

ческой активности. Так для растворов с концентрацией 4 мг/мл МЭ НЧ, в основе которых ядра, функционализированные ОК, при длительности воздействия магнитным полем 2,5 часа концентрация Rh B снижалась до $(16,3 \pm 2,3)$ %, а для МЭ НЧ, с функционализированными ПВП ядрами до $(6,3 \pm 3,6)$ %.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено наличие каталити-

ческой активности у МЭ НЧ $MnFe_2O_4$ -BCZT на модельном красителе Родамин В. Установлено влияние концентрации МЭ НЧ на скорость деградации Родамина.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (соглашение № 075-15-2021-588 от 1.06.2021), а также гранта РНФ № 23-23-00511.

Список литературы

1. Soutik Betal et.al // *Scientific reports*, 2018. – Vol. 8. – P. 1–9.
2. Abhignyan Nagesetti et.al // *Scientific reports*, 2017. – Vol. 8. – P. 1–9.
3. Fajer Mushtaq et.al // *Advanced Materials*, 2019. – Vol. 31. – P. 1901378.

ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ СМЕШАННЫХ ОКСИДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МАГНИЯ И АЛЮМИНИЯ

В. В. Фадеев, А. П. Тронов

Научный руководитель – д.х.н., профессор А. В. Толчев

Челябинский государственный университет
ул. Молодогвардейцев 70Б, chem_faculty@csu.ru

Целью данной работы является сравнение поровых характеристик полученных соединений смешанных оксидных систем магния алюминия на основе слоистых двойных гидроксидов соответствующих металлов.

Синтез слоистых двойных гидроксидов магния алюминия проводили по двум разным методикам осаждения – низкого (НН) и высокого насыщения (ВН). Эти методы отличаются друг от друга мольными соотношениями добавляемых реагентов, концентрацией и природой щелочного агента, в котором происходит осажде-

ние, временем полного осаждения и «старения», температурой прокаливания и др. Осадки, полученные по методу высокого насыщения и прокаленные при 500 °С (ВН-500) и по методу низкого насыщения и прокаленные при 500 °С (НН-500) были исследованы методами термогравиметрического анализа с масс-спектрометрическим детектированием, рентгеновской дифрактометрии, электронно-растровой микроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии, инфракрасной спектроскопии.