

МИКРОДИСПЕРСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СИНТЕЗИРОВАННЫЕ В ЦЕПНЫХ РЕАКЦИЯХ В ПРОЦЕССАХ, ИНИЦИИРУЕМЫХ МИКРОВОЛНОВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ МОЩНОГО ГИРОТРОНА В СМЕСИ ПОРОШКОВ МЕТАЛЛОВ И ДИЭЛЕКТРИКОВ: СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ЦИТОТОКСИЧНОСТЬ ^{*)}

Скворцова Н.Н.

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия;
mukudori@mail.ru

В ИОФ РАН разработана плазмохимическая установка на основе на основе гиротронного комплекса МИГ-3 стелларатора Л-2М [1]. На этой установке было показано, что в определенных условиях в реакторе в смесях металлических и диэлектрических порошков мощными микроволновыми импульсами гиротрона могут быть инициированы цепные реакции синтеза микродисперсных материалов с контролируемыми физическими и химическими свойствами [2]. Экспериментально осуществлен синтез материалов для формирования микро- и наноструктурных керамик. Полученные структуры обладают повторяемыми характеристиками, привлекательными для многочисленных применений: от создания новых типов гетерогенных катализаторов и люминесцентных материалов до биомедицинских материалов [3, 4].

В докладе представлена разработанная методика анализа получаемых мелкодисперсных материалов на цитотоксичность. Данная методика была впервые применена для исследования серии образцов частиц с развитой поверхностью, полученных в смесях порошков Ti/B, Ti/BN (sub/hex) [5]. Исследование полученных образцов на цитотоксичность в отношении клеток человека (линии НЕК293Т, МСF7, А549, VА13) показало токсические эффекты только при концентрациях в десятки мг/л и отсутствие обнаруживаемых токсических эффектов в бактериальной системе (*E. coli*). Полученная методика была применена для анализа микро- и наноматериалов, синтезированных в разных смесях порошков металлов и диэлектриков (Pt/Al₂O₃, Ag/Al₂O₃ и др.). Низкая токсичность на клеточном уровне указывает на потенциал безопасного использования предлагаемых микроструктур, но для возможного дальнейшего применения требует дальнейшего тестирования безопасности на уровне организма.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (государственное задание ГЗ БВ10-2024) «Изучение инновационного синтеза микро- и наночастиц с контролируемым составом и структурой на основе микроволнового разряда в гиротронном излучении».

Литература

- [1]. Batanov G.M., Borzosekov V.D., Golberg D. et al. // J. Nanophoton. 2016, V.10 (1), 012520.
- [2]. Skvortsova N.N., Shishilov O.N., Akhmadullina N.S. et al. Ceramics International. 2021, V. 47 (3), p. 3978. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2020.09.262>
- [3]. Батанов Г.М., Борзосекоев В.Д., Кончехов Е.М., и др. // Патент РФ № 2523471. Способ получения нанодисперсионных порошков нитрида бора и диборида титана. Зарегистрирован в государственном реестре РФ 26 мая 2014 г.
- [4]. Гусейн-заде Н.Г., Скворцова Н.Н., Степахин В.Д., и др. // Патент РФ № 2772704. Способ нанесения наночастиц металлов на поверхность керамических носителей с использованием микроволнового разряда. Зарегистрирован в государственном реестре РФ 24 мая 2022 г.
- [5]. Skvortsova N.N., Obratsova E.A., Stepakhin V.D., et al. // Fusion Science and Technology. 2023. <https://doi.org/10.1080/15361055.2023.2255442>

^{*)} [DOI – тезисы на английском](#)