

ГИБКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА НА ОСНОВЕ ГРАФЕНОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ 3D ПЕЧАТИ

В.М. Богословский, А.А. Липовка

Научный руководитель – Ph.D, профессор Р. Родригес

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, vmb3@tpu.ru*

Разработка конкурентоспособной гибкой электроники является важной задачей в рамках программ поддержки приоритетных направлений. Развитие данного направления, в частности гибких сенсоров на основе графеносодержащих материалов, позволяет закрыть потребность в дешевых гибких медицинских сенсорах [1].

Технология модификации поверхности способствует созданию улучшенного адгезивного слоя между полимерной основой сенсора и проводящим слоем, состоящим из восстановленного оксида графена. Выборочная модификация поверхности разрабатывается с помощью поверхностного лазерного восстановления данного материала, что в свою очередь позволяет создавать сложные двухмерные проводящие поверхности с непрерывным контактным слоем. Использование технологии 3D печати даёт возможность воспроизводить модифицированный корпус устройства, который не требует дополнительной модификации поверхности внутренней части корпуса для нанесения суспензии, так как создаваемая поверхность за счет особенностей технологии обладает микроскопическими неровностями, которые обеспечивают качественное осаждение суспензий на поверхность устройства. За счет чего улучшаются адгезионные свойства и обеспечивается спекание проводящего слоя при инкапсуляции устройства. С

помощью спекания достигается создание герметичности и впавление проводящего слоя в верхнюю часть устройства, что увеличивает полезную площадь сенсора.

При полной сборке температурного сенсора создается трехмерная, закрытая, токопроводящая структура с максимальной контактной поверхностью и высокой теплопроводностью материала, выступающего корпусом прибора.

В исследовании был определен температурный коэффициент сопротивления. По результатам исследования было выявлено, что сенсор обладает отрицательным температурным коэффициентом сопротивления, что позволяет предположить, что чувствительный материал сенсора является полупроводником.

Ниже приведены результаты измерения характеристик сенсора

Как видно из представленных графиков благодаря тому, что сенсор основан на полупроводниковом материале, у него присутствует высокий отклик на изменение температуры окружающей среды и его возможности ограничиваются физическими свойствами полимеров, которые выступают в виде корпуса прибора.

На данном этапе исследований была создана рабочая модель сенсора и проведены тесты сенсора при различных температурах

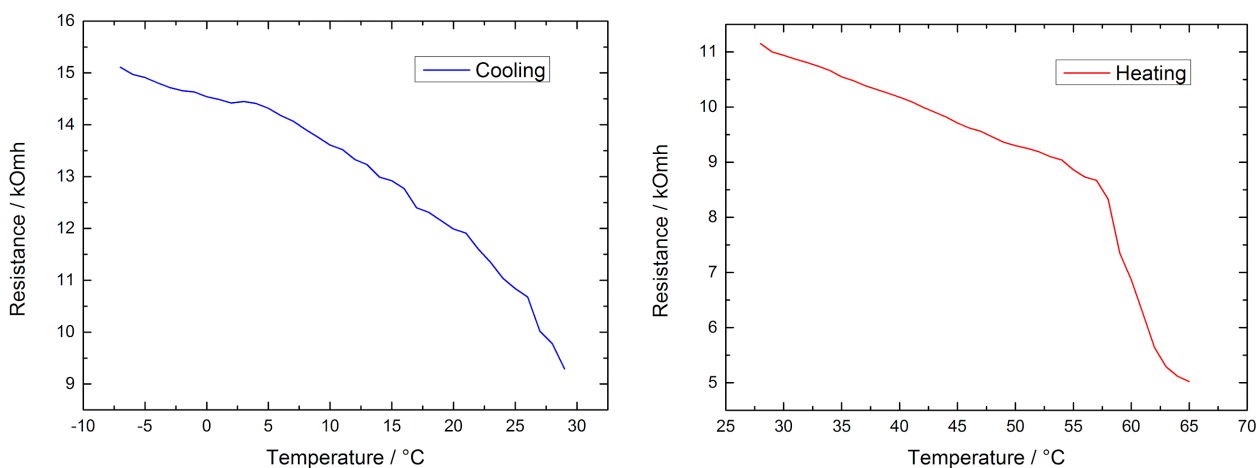


Рис. 1. Графики изменения сопротивления при нагреве и охлаждении сенсора

Основными преимуществами использования данной технологии являются:

- Возможность быстрого прототипирования сенсоров либо их изготовления в малых объемах, изготовления по требованию.

Список литературы

1. G. Liu, Q. Tan, H. Kou, L. Zhang, J. Wang, W. Lv, H. Dong, J. Xiong, A // *Sensors* 18(5) (2018).– 1400.

- Возможность модификации корпуса устройства, что позволяет адаптировать его под различные внешние условия и измеряемые поверхности.

БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ НАНОЧАСТИЦЫ Cu–Fe СО СТРУКТУРОЙ «ЯНУС»-НАНОЧАСТИЦ И ВЫСОКОЙ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

Е.А. Ворнакова¹, О.В. Бакина², Л.Б. Наумова¹
 Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.Б. Наумова

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 36

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН
 634055, г. Томск, пр. Академический 2/4, ovbakina@ispms.tsc.ru

Введение

В настоящее время актуальным является получение биметаллических наночастиц, обладающих антибактериальными свойствами [1]. Особый интерес представляют наночастицы из несмешивающихся металлов, которые в массивном состоянии взаимно не растворимы или малорастворимы [2]. В настоящее время для получения наночастиц используются методы совместного или последовательного химического восстановления или осаждения. Предлагаемые методы предусматривают стабилизацию наночастиц в суспензии осуществляют при помощи низкомолекулярных полимеров, ПАВ, применением подложки в качестве темплата [3]. Электрический взрыв проволок перспективен для решения научных задач связанных с синтезом биметаллических наночастиц из несмешивающихся металлов [4]. Метод позволяет получать наночастицы заданного состава, обладает высокой производительностью и масштабируемостью. В данной работе мы синтезировали биметаллические наночастицы Cu–Fe с различным содержанием меди совместным электрическим взрывом медной и железной проволок в атмосфере аргона. Исследованы свойства наночастиц и их антибактериальная активность.

Методика эксперимента

Наночастицы Cu–Fe получали методом совместного электрического взрыва в атмосфере аргона. Для получения наночастиц проволоки скручивались между собой, на них подавался импульс тока, далее происходило взрывное диспергирование металлов, и быстрое расширение и охлаждение продуктов взрыва. Фазовый состав порошков регулировали диаметром проволок. Наночастицы исследовали методами просвечивающей электронной микроскопии (JEOL 2000FX), рентгено-фазового анализа (Shimadzu

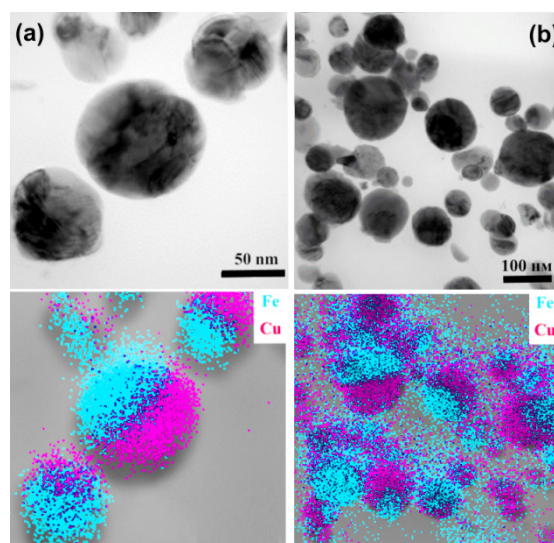


Рис. 1.