

ХИМИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ СЕРЕБРА НА КРЕМНИЕВЫЕ НАНОНИТИ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНО-УСИЛЕННОЙ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

Клименко А.В., Гурбо А.Д.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бондаренко А.В. – канд. техн. наук, доцент

Ввиду своих оптических, физических и химических характеристик кремниевые нанонити представляют научный и практический интерес в различных сферах производства. В данной работе кремниевые нанонити рассматриваются в качестве формообразующей подложки для формирования наноструктур благородных металлов. Полученные наноструктуры серебро/кремниевые нанонити используются для поверхностно-усиленной Рамановской спектроскопии [1].

Целью работы было исследование влияния метода нанесения серебра на кремниевые нанонити на их оптические свойства, на полученные структуры серебро/кремниевые нанонити наносился органический анализ в различных концентрациях.

Для проведения экспериментов использовались пластины монокристаллического кремния дырочного типа проводимости, легированные бором, с удельным сопротивлением 0,01 Ом·см, с кристаллографической ориентацией (100). Для синтеза нанонитей использовался водный раствор соли серебра и раствора плавиковой кислоты HF (45%) с перекисью водорода H₂O₂ (50%). Травление проводилось при комнатной температуре проводили в электрохимической ячейке, изготовленной из фторопласта, без освещения в зоне проведения эксперимента. Серебро наносилось химическим и физическим методами [2]. В качестве химического метода выступает иммерсионное осаждение серебра из водного раствора. Физическим методом выступало электронно-лучевое напыление серебра. Полученный образец кремниевых нанонитей представлен на рисунке 1.

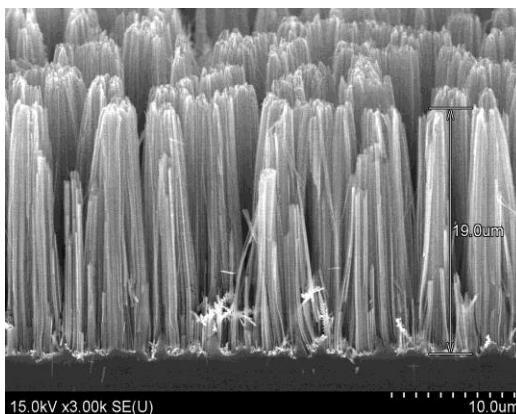


Рисунок 1 – СЭМ фотографии поперечного скола образца кремниевых нанонитей

Установлены существенные различия в кинетике роста и структуре слоя полученных структур, сформированных с помощью разных методов осаждения серебра на нанонити. Различны форма, диаметр, степень ветвления нанонитей. Толщина слоев, полученных с помощью иммерсионного осаждения, почти вдвое больше толщины слоев, полученных физическим напылением, это связано с присутствием в растворе для осаждения серебра плавиковой кислоты HF (45%), которая стравливает около половины слоя нанонитей по мере осаждения серебра. Также морфология слоёв, полученных химическим способом намного более развита, имеется большое количество дендритов серебра острой формы, что, в свою очередь, вносит вклад в усилительные свойства. Усилительные свойства химическим образцов на порядок выше нежели при осаждении серебра электронно-лучевым напылением. Предел детектирования для таких образцов составил 10⁻⁷ М, тогда как в случае физического напыления серебра - 10⁻⁶ М [3].

Полученные результаты позволяют оценить влияние метода нанесения серебра на морфологию и усилительные свойства образцов для поверхностно-усиленной Рамановской спектроскопии.

Список использованных источников:

1. F. Patolsky, G. Zheng, C. M. Lieber, *Nat. Protoc.* 2006, - P.614-354.
2. Y. Cui, Q. Wei, H. Park, C. M. Lieber, *Science* 2001, с. 293.
3. K.Q. Peng J.J. Hu, Y.J. Yan *Adv. Fucnt Mate.* - 2015. P.116-124.