

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОТОННЫХ ПРИБОРОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

В.С. Бут, Н. Трипати, С.А. Лебедев, М.А. Советкина
«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

В настоящее время используются различные типы детекторов терагерцового излучения, как относительно традиционные, так и основанные на новых принципах и материалах. На данный момент одним из перспективных вариантов конструкции датчиков терагерцового диапазона являются датчики на углеродных нанотрубках [1].

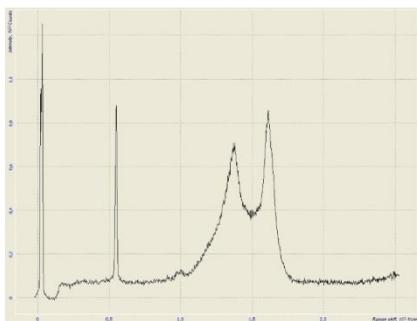
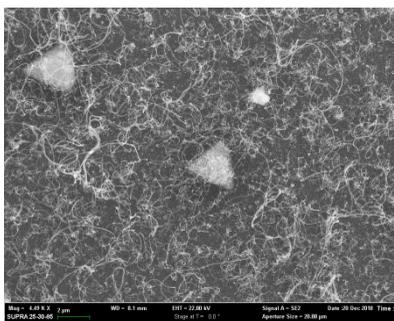
Одним из методов нанесения углеродных нанотрубок является метод CVD (chemical vapor deposition). Метод заключается в осаждении наночастиц углерода из парогазовой фазы [2].

Целью исследования является получение технологии изготовления материала с необходимыми свойствами для производства фотонного оборудования на основе углеродных нанотрубок.

В этой работе использовались кремниевые подложки, предварительно очищенные HF кислотой. На них наносились медные и алюминиевые слои толщиной 100 нм с помощью магнетронного распыления. Один образец алюминия и один образец меди помещался в раствор $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ на 40 минут. В результате было получено 2 образца алюминия и меди: один с железом, нанесенным в качестве катализатора, другой без. После этого все образцы помещались в камеру CVD для нагрева до 400°C , в результате на поверхности образовались оксидные пленки. Затем углеродные нанотрубки наносились на образцы в CVD камере.

Процесс выращивания углеродных нанотрубок включал нагревание в камере подложек с катализатором до температуры 800°C , после чего включалась подача газа C_2H_2 на две минуты. Рост нанотрубок методом CVD осуществляется за счет углеводородов (в нашем случае это C_2H_2), катализатора (железа) и температуры роста (800°C). На носителе образовывались активные каталитические частицы, в нашем случае это оксид алюминия и оксид меди.

Образцы, после нанесения на них углеродных нанотрубок, были исследованы на электронно-лучевом микроскопе, а также была проведена Рамановская спектроскопия. Результаты измерений одного из образцов представлены на рисунке 1. Данная технология была выбрана для изготовления сенсора терагерцового диапазона.



а б
Рисунок 1 – Изображение образца, полученное с помощью электронно-лучевого микроскопа (а), и результат рамановской спектроскопии (б)

Список использованных источников

1. Tripathi, N. Tunable growth of single-wall CNTs by monitoring temperature increasing rate/ N. Tripathi, V. Pavelyev, S.S. Islam // International Nano Letters. – 2018. – Vol. 8(2). – P. 101-109.
2. Tripathi, N. Synthesis of carbon nanotubes using green plant extract as catalyst: unconventional concept and its realization / N. Tripathi, V. Pavelyev, S.S. Islam // Applied Nanoscience. – Vol. 7. – 2017. – P. 557-566.

Бут Валентин Сергеевич, магистрант кафедры наноинженерии. E-mail: mister_byt@mail.ru

Трипати Нишант (Индия), PhD, старший научный сотрудник НИЦ-403. E-mail: nishant.tripathi.11@gmail.com

Лебедев Сергей Александрович, магистрант кафедры наноинженерии. E-mail: LLL.CE@yandex.ru

Советкина Мария Александровна, аспирант кафедры наноинженерии. E-mail: sovetkinam@mail.ru

УДК 543.429.23

ДЕТЕКТОР ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ КОСМИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ

Н.А.Баранов, Д.Р. Таипова

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Согласно проведенному анализу современного состояния загрязнения околоземного пространства, большую угрозу космическим аппаратам несут мелкие фракции космического мусора размерами несколько сотен микрон. В связи с этим актуальна разработка бортовых датчиков мелкоразмерного