Влияние излучения видимого диапазона на проводимость тонких пленок одностенных углеродных нанотрубок

В.М. Ефимов, Е.Р. Закиров, Д.Г. Есаев

Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, Новосибирск,

630090, просп. Ак. Лаврентьева, 13

тел: +7 (913) 782-2695, эл. почта: efimov@isp.nsc.ru

DOI 10.34077/RCSP2019-137

Тонкие пленки одностенных углеродных нанотрубок (ОУНТ) являются перспективным чувствительным материалом, для построения нового поколения широкого класса как фотоприемных так и химических и биосенсоров [1,2]. Сенсоры на основе ОУНТ обладают неоспоримым преимуществом перед существующими, поскольку, в перспективе, могут обеспечить высокую чувствительность наряду с очень малым энергопотреблением, простотой технологии изготовления и работой при комнатной температуре. Сочетание этих качеств является основой для разработки портативных сенсорных устройств для in-situ химического и биологического анализа. Ранее было показано, что электропроводность пленок ОУНТ является очень чувствительной к адсорбции NH_3 , CO , H_2 и O_2 , при этом восстановление сенсора (десорбция аналита) может быть ускорено УФ-облучением [3,4]. В данной работе исследовалась проводимость тонких пленок разупорядоченных УНТ смешанного состава (металлического и полупроводникового типа проводимости).

Рис.1 Изменение тока в КВШС структурах при засветке лазерным излучением: стрелка вверх- включение засветки, вниз – выключение.

соответствующей мощностью 5, 45 и 10 мВт. Основной фотоэлектрический эффект наблюдался для фиолетового излучения с длиной волны 405 нм.

Ранее было показано, что при облучении УФ светом происходит десорбция кислорода с поверхности нанотрубок.

Фотоэлектрические процессы, исследованные в работе, могут быть использованы для получения характеристик смешанных слоев, содержащих ОУНТ как металлического, так и полупроводникового типа проводимости. С практической точки зрения фотодесорбция, наблюдаемая при облучении пленок фиолетовым светом, может быть применена для ускоренного восстановления («очистки») газового наносенсора. Полученные результаты, также, могут быть использованы при разработке новых фотодетекторов и оптоэлектронных приборов.

Литература

- [1] X. He et al. // Adv. Optical Mater. 2015. V.3. P.989-1011.
- [2] R. Tang et al. // Sensors. 2017. V.17. P.882.
- [3] L. Yang et al. // Proc. of 8th Conference on Nanotechnology (Arlington, USA). 2008. P.284-287.
- [4] R.J. Chen et al. // Appl. Phys. Lett. 2001. V.79. P.2258-2260.