Туннельная спектроскопия гетероструктур металл – наноуглерод

И.П. Иваненко, О.А. Стрелецкий, М.Б. Гусева

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия, ivanenko@physics.msu.ru

Методом импульсно-плазменной ионно-стимулированной конденсацией углерода [1] на различные металлические подложки наносились тонкие углеродные пленки. В качестве рабочего материала подложек использовались фольги металлов Al, Cu, Mo, Re, Ta и W. Толщина пленок варьировалась в диапазоне от 100 до 2000 А. Напыление осуществлялось в атмосфере газа аргона при остаточном давлении в камере 8\*10–4 Торр, температура подложки составляла порядка 60 оС. С целью исследования влияния подложки на характер роста самой пленки, что могло выразиться в отличиях в ее электрофизических и структурных характеристиках. Данные изменения приведены в представленной работе.

Для изучения транспортных характеристик использовался метод туннельной спектроскопии (ТС) [2 – 4]. Метод ТС основан на явлении туннелирования электронов через потенциальный барьер между металлическим острием зонда и поверхностью образца в приложенном электрическом поле. Величина туннельного тока определяется коэффициентом прозрачности барьера и плотностью состояний исследуемой пленки. Так же в работе продемонстрировано, что тип эмиссии электронов соответствует эмиссии по Шоттки.

В целях изучения роста пленки использовалась методика Рамановской спектроскопии. По спектрам которой, можно судить о типе преобладающих связей, которые непосредственно влияют на проводимость структуры [5 – 7].

На основании результата данных исследований сделан вывод, что материал подложки, а именно граница раздела металл – углерод, играют роль как на рост пленки так и на ее электрофизические свойства.

Литература

1. Бабаев В.Г., Гусева М.Б., Савченко Н.Ф., Новиков Н.Д., Хвостов В.В., Флад П. // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, 2004, №3, с. 16-27.
2. В.В. Хвостов, И.П. Иваненко, О.А. Стрелецкий, Н.Д. Новиков, В.Г. Якунин, Н.Ф. Савченко// Письма в ЖЭТФ. 2013г., VOLUME 97, ISSUE 4 , PAGE 231.
3. Т.К. Звонарева, В.И. Иванов-Омский, В.В. Розанов, Л.В. Физика и техника полупроводников,2001,том 35,вып 12.
4. N.S. Maslova, S.I. Oreshkin, V.I. Panov and S.V. Savinov// JETP LETTERS Volume 67,Number 2, 25 Jan.1998.
5. Т.Д. Варфоломеева, С.В. Попова, А.Г. Ляпин, С.Г. Ляпин, В.В.Бражкин, Ю.П. Кудрявцев, С.Е. Евсюков// Письма в ЖЭТФ, том 66, вып.4, стр.237-242.
6. М.Б. Гусева, В.Г. Бабаев, В.В. Хвостов, И.Ю. Коняшин, Ю.А. Коробов, Н.Д. Новиков. //Поверхность, рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования 2007 год №10 с.1-9.
7. А.А. Золотухин, А.Н. Образцов, А.О. Устинов, А.П. Волков // ЖЭТФ - 2003г. - том 124,вып.6(12) -с.1291-1297