

Особенности спектров комбинационного рассеяния света и их связь со структурой углеродных пленок, полученных ионно-лучевыми и дуговыми методами

Семерикова А. И.

Новосибирский государственный университет

В работе исследованы спектры комбинационного рассеяния света (КРС) аморфных углеродных пленок (а-С и а-С:Н) с целью установления связи между особенностями спектров КРС и результатами просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Для исследования отобраны наиболее твердые образцы, характерные для каждого метода синтеза.

Пленки осаждались на монокристаллический кремний. 1- Пленки синтезированы из ионных пучков низких энергий (150 эВ) с помощью источника типа End-hall. Газ – CH_4 . 2- Пленки, получены непосредственно из ионных пучков высоких энергий (500 эВ) с помощью источника ионов с азимутальным дрейфом электронов. Газ – C_3H_8 . 3- Пленки, синтезированы импульсным дуговым способом распыления графита (энергия, примерно, 30 – 100 эВ).

Рамановские спектры получены на спектрометре Jobin Yvon T64000 с длиной волны возбуждения – 514,5 нм. Толщины покрытий измерялись с помощью лазерного эллипсометра LEF – 752. Твердость определялась методом индентирования на сканирующих нанотвердомерах «НаноСкан-3D» и «НаноСкан-4D». Исследование структуры проводилось на просвечивающих электронных микроскопах JEOL JEM-4000EX и JEM-2200FS.

Установлено, что, пленки, полученные импульсным дуговым методом, содержат элементы упорядоченных структур в аморфной матрице. Размытость колец на электронограмме объясняется присутствием преимущественно аморфной фазы. В пленках, полученных из ионных пучков низких и высоких энергий, наиболее выражена аморфная фаза. Сильная размытость колец может быть связана с избыточной толщиной пленок (120-250 нм). В этом случае на фоне дифракции от преимущественно аморфной фазы сигнал от структурированных образований практически незаметен. Наличие пяти- и семизвенных колец, выявленное методом рамановской спектроскопии, может являться не достаточным условием для формирования фуллереноподобных структур [1].

[1] Y. Wang, K. Gao, J. Zhang, J. Appl. Phys. 120 (2016) 045303-1 – 045303-7
Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Золкин А. С.