

Влияние палладия на структуру a-HDLC пленок, синтезированных магнетронным распылением комбинированной мишени

Рягузов А.П.¹, Ассембаева А.Р.^{1,2}, Кошанова А.Б.¹, Жижин Е.В.³, Королева А.В.³

ryaguzov_a@mail.ru

¹ КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан

² Сатпаевский университет, Алматы, Республика Казахстан

³ Санкт-Петербургский университет, Россия

Аморфные гидрогенизированные алмазоподобные углеродные (a-HDLC) плёнки привлекают значительное внимание благодаря своим уникальным свойствам, таким как высокая твёрдость, низкий коэффициент трения, химическая инертность, оптическая прозрачность и высокая биосовместимость. В то же время остаётся открытым вопрос о влиянии условий синтеза на структуру формируемых плёнок. Поэтому важно установить, насколько существенно условия синтеза и введение модификаторов — некарбидообразующих металлов (палладий) — влияют на формирование структуры плёнок.

a-HDLC плёнки синтезированы методом магнетронного со-распыления комбинированной мишени в атмосфере аргон-водородной плазмы на постоянном токе. Концентрация палладия в пленках изменялась от 0 до 8 ат.%. Методом рамановской спектроскопии исследована локальная структура плёнок. Разложение рамановских спектров показало, что добавление палладия приводит к уменьшению интенсивности и смещению Т-пика в низкочастотную область, тогда как G-пик смещается в высокочастотную область. При этом положение D-пика практически не изменяется. Анализ отношений интенсивностей I_D/I_G и I_T/I_G показывает различия между плёнками, синтезированными на кремниевых и кварцевых подложках, и, что соотношение sp^2/sp^3 -гибридизации существенно зависит от условий синтеза, в частности от типа подложки. Кроме того, наблюдается заметное влияние концентрации палладия на структуру a-HDLC плёнок. Исследование дисперсии G-пика показало уменьшение её величины как для a-HDLC пленок синтезированных на кварцевых, так и на кремниевых подложках. Это дополнительно свидетельствует о тенденции к формированию более графитоподобной структуры при увеличении концентрации палладия. Однако значения $Disp(G)$ остаются выше $0,3 \text{ см}^{-1}/\text{нм}$, что указывает на сохранение алмазоподобного характера структуры.

Установленные закономерности указывают на возможность целенаправленного управления sp^2/sp^3 -соотношением и, как следствие, электрическими и оптическими свойствами a-HDLC плёнок путём варьирования концентрации палладия и типа подложки.