

Н.Э. Мазина (6 курс, каф. ФППНЭ), И.Б. Захарова, доц.

ЭЛЛИПСОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЛЕНОК $C_{60}Br_x$.

В работе изучены оптические свойства тонких пленок $C_{60}Br_x$, полученных вакуумным напылением методом горячей стенки из шихты состава $C_{60}Br_{24}$. Измерены спектральные зависимости оптических констант - показателя преломления и коэффициента экстинкции в видимом и УФ диапазоне методом спектральной эллипсометрии.

Ранее [1] методом Резерфордского обратного рассеяния был исследован состав и структура тонких пленок $C_{60}Br_x$. Используемые в эксперименте пленки толщиной 200-400 нм являются двухслойными и имеют состав $C_{60}Br_{10} - C_{60}Br_8$ в тонком (50-70 нм) слое вблизи подложки и состав с малым содержанием брома $C_{60}Br_{0,1}$ на остальной толщине пленки. В качестве реперных образцов использовались пленки чистого (99,98%) C_{60} . Методом ИК-спектроскопии показано наличие в тонких бромсодержащих пленках линий поглощения, ранее экспериментально полученных для C_{60} и материалов $C_{60}Br_n$ ($n=6,8,24$). Методом спектральной эллипсометрии в диапазоне энергий фотонов 1,2...4,2 эВ определены энергии основных оптических переходов в C_{60} и $C_{60}Br_x$ в твердотельном состоянии. Для пленок чистого C_{60} были отмечены три пика при поглощения с энергиями 2,64; 2,94 и 3,52 эВ, соответствующих переходам $h_g \rightarrow t_{1u}$ (3,52 эВ), $h_u \rightarrow t_{1g}$ (2,64 эВ). Зона 2,94 эВ не соответствует ни одному переходу в молекуле C_{60} , и, по видимому, объясняется межмолекулярными электронными процессами, т.е. наличием экситона с переносом заряда. Полное совпадения эксперимента с результатами моделирования получено в предположении наличия слабой зоны с центром на 2,45 эВ. Спектральные зависимости бромсодержащих пленок имеют как общие черты со спектром чистого фуллерена (наличие зоны поглощения 3,52 эВ), так и явные отличия. Сила осциллятора перехода $h_u \rightarrow t_{1g}$ (2,64 эВ) в спектре бромсодержащих пленок значительно ниже, чем у исходного фуллерена. В пленках $C_{60}Br_x$ практически отсутствует пик поглощения на 2,94 эВ, т.е. экситон с переносом заряда, и заметна дополнительная линия поглощения с центром на 2,04 эВ, отсутствующая в спектре C_{60} . Поглощение оказывается ненулевым вплоть до энергии ~1.3 эВ. Это согласуется с ранее полученными нами другим методом и на другой серии образцов экспериментальными данными о наличии дополнительного поглощения на 1,3 эВ и 1,7 эВ [1], а также с теоретическими оценками электронной структуры $C_{60}Br_n$.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (грант 99-02-18170).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Makarova T.L., Zakharova I.B., Serenkov I.T., Virki D.A. // Mol.Mat., **13**, 110 (2000).