

УДК 621.315.529.

Н.А.Шипиленко, Т.В.Регель (4 курс, каф. ФППиНЭ), И.Б.Захарова, к.ф.-м.н, доц.

## ОПТИЧЕСКИЕ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК МОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА ФУЛЛЕРЕН-ТЕТРАФЕНИЛПОРФИРИН НА РАЗЛИЧНЫХ ПОДЛОЖКАХ

В последние годы в качестве перспективной основы для фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии активно исследуются органические молекулярные комплексы (системы искусственного фотосинтеза). Ранее [1] было показано, что благодаря сильным акцепторным свойствам  $C_{60}$  ковалентные и комплексные органические соединения на его основе могут быть использованы для разделения фотоиндуцированных зарядов. При этом в качестве доноров использовались различные высокомолекулярные органические соединения, в том числе, на основе порфирина.

Мезо-тетрафенилпорфирина (ТФП,  $C_{44}H_{30}N_4$ ) является органическим соединением с высокой электропроводностью в твердом состоянии. В данной работе исследована возможность получения чистого ТФП и молекулярного комплекса ТФП- $C_{60}$  в виде тонких пленок на различных подложках (кремний, кварц, слюда, полианилин) методом вакуумного напыления. Для получения тонких пленок сложного состава был выбран метод конденсации в квазиравновесных условиях из газодинамического потока пара (метод квазизамкнутого объема). В качестве исходного материала для получения пленок комплекса использовались как механическая смесь компонентов, так и стабильный молекулярный комплекс, предварительно приготовленный испарением из совместного раствора в толуоле с прогревом осадка при температуре  $200^{\circ}C$ . Анализ полученной зависимости скорости конденсации пленок от температуры испарения показал, что:

1. ТФП эффективно испаряется в диапазоне температур  $200-400^{\circ}C$ , чистый  $C_{60}$  – в диапазоне  $400-500^{\circ}C$ , поэтому при испарении механической смеси компонентов полученные пленки содержат малое количество примеси  $C_{60}$ .

2. Скорость конденсации пленок комплекса ТФП- $C_{60}$  имеет различную зависимость от температуры испарителя в диапазонах до и после  $300^{\circ}C$ . Это позволило сделать вывод, что молекулярный комплекс разлагается при температуре порядка  $300^{\circ}C$ ; при более высоких температурах испарителя кинетика испарения комплекса и механической смеси подобны.

Таким образом, установлен температурный диапазон существования стабильного молекулярного комплекса  $C_{60}$ -ТФП и показано, что в этом диапазоне возможно получение тонких пленок вакуумным методом.

Данные об морфологических, оптических и электрофизических свойствах пленок получены методами атомно-силовой микроскопии, эллипсометрии, оптической спектроскопии и фотолюминесценции. Исследована спектральная зависимость коэффициента поглощения  $C_{60}$ , ТФП и комплекса  $C_{60}$ -ТФП в диапазоне 400-800 нм. В пленках комплекса  $C_{60}$ -ТФП присутствуют четыре полосы поглощения, характерные для чистого ТФП (660 нм, 600 нм, 560 нм, 525 нм). Кроме того, отмечено наличие дополнительного пика поглощения в области 475 нм, близкого по энергии к первому оптическому переходу в молекуле  $C_{60}$ , и пика 450 нм, связанного, по-видимому, со свойствами молекулярного комплекса. Измерены спектральная зависимость интенсивности фотолюминесценции комплекса  $C_{60}$ -ТФП. Показано, что при формировании комплекса наблюдается незначительный сдвиг спектра  $C_{60}$ , что может объясняться частичным переносом заряда от молекулы ТФП к молекуле  $C_{60}$ .

ЛИТЕРАТУРА:

1. H.Imahori and Y.Sakara. Eur. J. Org. Chem. 1999, p.2445-2457.