

ИНФРАКРАСНАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ И ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ НАНОКОМПОЗИТОВ ПОЛИМЕР - ПОРИСТЫЙ КРЕМНИЙ

Е.И.Аксиментьева, Л.С.Монастырский

Львовский национальный университет им.И.Франко, г.Львов

Исследовано спектры пропускания исходного монокристаллического кремния (с-Si), пористого кремния (ПК), выращенного на пластине с-Si и композиций ПФА – ПК – с-Si, ППФ – ПК – с-Si, C₆₀ – ПК – с-Si, ПЭПК – ПК – с-Si, где ПФА – полифенилацетилен, ПК – пористый кремний, ППФ – полипарафенилен, C₆₀ – фуллерен, ПЭПК – полиэпоксипропил-карбазол.

На этих же образцах были исследованы спектры фото- и катодолюминесценции при комнатной температуре.

В спектрах пропускания с-Si наиболее выразительными были минимумы при $\lambda = 9$ мкм и 16 мкм, что соответствует колебаниям молекулярных комплексов Si – O – Si и Si – H₂. Для пористого кремния спектр был разнообразнее в области 9 – 25 мкм. Основные полосы поглощения в ИК спектре пористого кремния обусловлены адсорбцией паров воды, гидроксильных групп и фтора в процессе травления, а также адсорбцией углерода в процессе естественного старения образцов.

Полимерные фрагменты и фуллерен вносили свои моды поглощения в длинноволновом диапазоне, что соответствовало молекулярным комплексам углерод – водород – кремний – кислород.

Спектры фотолюминесценции композитов полимер – ПК – с-Si характеризовались некоторым уменьшением интенсивности свечения и смещением максимума люминесценции в коротковолновой участок на 50 - 60 нм. Нетрадиционные спектры катодолюминесценции были зарегистрированы нами для систем фуллерен – ПК – с-Si (кроме типичного для ПК максимума для энергии $\sim 2,25$ эВ появился интенсивный пик при $\varepsilon = 3,25$ эВ) и для систем ПК – ППФ (кроме полосы 2,25 эВ, которая усилилась по сравнению с ПК, появились интенсивные полосы для энергий $\sim 3,25$; 3,75; 4,0 эВ).

Появление новых полос катодолюминесценции, которые не связаны с отдельными компонентами композитов (ПК, полимера или фуллерена) свидетельствует о появлении новых свойств у этих нанокompозитов и о присутствии новых взаимодействий

Полосы поглощения в исследованных нанокompозитах могут быть также связаны с поверхностными фононными модами нанокompозитов, форма которых близка к цилиндрической, что соответствует геометрии пор ПК.