

ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛАНАРНЫХ ПЛАЗМОННЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ Ag-ZnS

А. Д. Замковец, П. П. Першукевич

Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, Минск
E-mail: a.zamkovets@dragon.bas-net.by

В настоящей работе исследовались наноконпозиты Ag-ZnS, представляющие собой плотноупакованные монослои наночастиц Ag, сформированные в тонкопленочных матрицах ZnS на стеклянных и кварцевых подложках. Экспериментальные образцы изготавливались термическим испарением в вакууме на установке ВУ-1А. Спектры оптической плотности записывались на спектрофотометре «Cary 500». Измерения спектров люминесценции и спектров возбуждения люминесценции проводились на автоматизированном спектрофлуориметре СДЛ-2, состоящем из светосильного монохроматора возбуждения МДР-12 и монохроматора регистрации МДР-23. Возбуждение производилось ламповым излучением малой интенсивности (10 мВт/см^2) на длинах волн 260, 290, 337, 450 и 550 нм.

Изучены особенности проявления плазмонного резонанса в композитах Ag-ZnS. Показано, что из-за достаточно высокой контрастности интерференционной картины в тонкопленочной матрице ZnS, обусловленной высоким значением показателя преломления этого полупроводника ($n \sim 2.4$), полоса поверхностного плазмонного резонансного поглощения наночастиц Ag может быть замаскирована интерференцией. Особенно это актуально для малых размеров плазмонных частиц ($d \sim 5 \text{ нм}$), что необходимо учитывать при выборе конструктивных параметров композитов.

В докладе анализируется природа излучательных центров, ответственных за свечение наноконпозитов Ag-ZnS в видимом диапазоне. Это могут быть дефекты структуры в виде избытка или дефицита атомов металла в сформированных термическим испарением нанослоях ZnS. На спектрально-люминесцентные свойства композитов Ag-ZnS может существенно влиять и наличие примесей, в частности, кислорода. Кроме этого, в рассматриваемых системах возможно свечение комплексов (например, Ag_2S). Уменьшение интенсивности люминесценции композитов Ag-ZnS по сравнению с нанослоями ZnS может быть связано с увеличением доли безызлучательных переходов в ZnS вследствие изменения локальных полей и электронных состояний в присутствии плазмонных наночастиц.

Полученные результаты могут оказаться полезными для практических приложений.