

ВЛИЯНИЕ КИСЛОРОДА НА ПРОЦЕССЫ РЕЛАКСАЦИИ ФОТОВОЗБУЖДЕНИЯ В СИСТЕМЕ «ЯДРО – AgBrI ОБОЛОЧКА – AgBr КРАСИТЕЛЬ»

Тюрин А.В., Жуков С.А., Римашевский А.А.

НИИ физики Одесского национального университета имени И.И. Мечникова,
Пастера 27 Одесса Украина, tyurin@onu.edu.ua

Актуальным для сенсорной электроники является разработка сред, которые при взаимодействии с газовой средой избирательно изменяют свои свойства по отношению к одной из компонент газовой фазы. В этой связи интерес представляют эмульсии, содержащие гетерофазные микрокристаллы типа «ядро - оболочка», сенсibilизированные красителем. Процессы релаксации фотовозбуждения в таких системах существенно зависят от наличия примесных центров, которые внедряются, например, из газовой фазы, что может быть использовано в целях сенсорики.

В работе исследовали эмульсии, содержащие микрокристаллы «ядро AgBrI - оболочка AgBr», сенсibilизированные J-агрегирующим красителем 3,3'-ди-γ-сульфопропил-9-этил-4,5,4',5'-дибензотиакарбоцианинбетаина. С целью наиболее эффективного использования красителя, сенсibilизация красителем проводилась на ядре AgBrI, с последующим зарашиванием оболочкой AgBr, затем, готовая эмульсия выдерживалась в кислороде.

Сравнение независимых спектрально-сенситометрических и люминесцентных исследований таких эмульсий приводит нас к следующим выводам:

1. При наращивании оболочки краситель сенсibilизатор вытесняется на поверхность оболочки в молекулярном и J-агрегированном состоянии. Об этом свидетельствует антистоксовая люминесценция оболочки галогенида серебра при возбуждении J-агрегата красителя. Спектральная же чувствительность при этом обнаруживает максимум в полосе поглощения молекулярного красителя.

2. Выдерживание эмульсии в атмосфере кислорода приводит к резкому скачку ее чувствительности в области поглощения J-агрегата красителя. При этом антистоксовая люминесценция галогенидов серебра при возбуждении J-агрегата красителя падает.

Исходя из предложенного нами двухквантово-ступенчатого механизма антистоксовой люминесценции галогенида серебра, которая возникает при релаксации фотовозбуждения J-агрегата красителя [А.В. Тюрин, В.П. Чурашов, С.А. Жуков, О.В. Павлова /Механизм антистоксовой люминесценции галогенсеребряной эмульсии сенсibilизированной красителем // Оптика и спектроскопия. – 2008. – Т.104. №.2. С.237-244.] можно сделать вывод, что серебряные центры Ag_2^+ , взаимодействующие с фотовозбужденным J-агрегатом красителя, при выдерживании в атмосфере кислорода преобразуются в Ag_2O . Такое превращение, с одной стороны, усиливает чувствительность эмульсии в области поглощения J-агрегата красителя, а с другой - снижает интенсивность антистоксовой люминесценции галогенида серебра при фотовозбуждении J-агрегата красителя.

Таким образом, предлагаемая технология и методика позволяет не только расшифровать механизмы транспорта неравновесных носителей заряда в процессе релаксации фотовозбуждения в гетерофазных системах, но и открывает перспективы в вопросах наноразмерной сенсорики при исследовании состава газовой фазы.