

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИСТОКСОВОЙ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ИНФРАХРОМАТИЧЕСКИХ КРАСИТЕЛЕЙ В СЕНСОРАХ С ОПТИЧЕСКОЙ ДЕТЕКЦИЕЙ СИГНАЛА

Тюрин А.В., Жуков С.А.

*НИИ физики Одесского национального университета имени И.И. Мечникова,  
Пастера 27, Одесса, Украина, [tyurin@onu.edu.ua](mailto:tyurin@onu.edu.ua)*

Органические красители (Кр) находят широкое применение в наносенсорных устройствах с оптическим считыванием информации. Одной из актуальных проблем повышения чувствительности и избирательности указанных сенсорных систем является учет эффекта взаимодействия фотовозбужденных красителей в молекулярном и агрегированном состояниях (так называемый эффект самодесенсibilизации).

С целью наиболее полного описания процессов самодесенсibilизации с одной стороны, а также – возможности использования в сенсорах этого «нгативного» явления, с другой стороны, нами изучались два типа эмульсий сенсibilизированных одним и тем же инфрахроматическим красителем 3,3'-диэтил-9,11 (β,β'-диметилтетрамегилен)-тиатетракарбоцианин йодид ( $C_{\text{кр}} = 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-3}$  моль Кр/ моль AgHal):

1-тип эмульсии содержит микрокристаллы галогенидов серебра AgBr.

2-тип эмульсии содержит гетерофазные микрокристаллы «ядро BaSO<sub>4</sub>-оболочка AgBr». Сенсibilизация такой эмульсии красителем проводится на ядре BaSO<sub>4</sub> с последующим зарачиванием оболочкой AgBr.

Спектросенситометрические исследования эмульсии 1-типа показали, что по мере повышения концентрации Кр молекулы, адсорбированные на поверхности микрокристаллов AgBr последовательно образуют сначала Н-, а затем и J-агрегаты Кр. При возникновении J-агрегатов Кр происходит самодесенсibilизация и, в результате этого, светочувствительность эмульсии в области поглощения молекул и Н-агрегатов Кр снижается, вплоть до полного ее исчезновения.

Для эмульсии 2- типа эти исследования показали, что по мере повышения концентрации красителя, процессы самодесенсibilизации незначительны. Это позволяет вводить краситель сенсibilизатор в концентрации вплоть до  $2 \cdot 10^{-3}$  моль Кр/ моль AgHal без ухудшения светочувствительности эмульсии.

При исследовании низкотемпературной люминесценции эмульсии 1-типа в ее спектрах при релаксации фотовозбуждении J-агрегата Кр ( $\lambda_{\text{макс}} = 950$  нм) зарегистрирована антистоксова люминесценция Н-агрегата Кр ( $\lambda_{\text{макс}} = 750$  нм).

Сравнение спектросенситометрических исследований со спектрами низкотемпературной люминесценции этих эмульсий позволило нам предложить механизмы процессов самодесенсibilизации при релаксации фотовозбуждении J-агрегата Кр.

Основные результаты работы можно свести к следующим:

1. Снятие эффекта самодесенсibilизации Кр дает возможность получить эмульсии с повышенной чувствительностью в ближней ИК-области спектра.

2. Обеспечение условий, при которых самодесенсibilизация сопровождается антистоксовой люминесценцией, позволяет создавать сенсоры, которые помимо регистрации сигнала в ближней ИК-области спектра могут преобразовать его из ближней ИК-области спектра в видимую часть спектра.