

УДК 535.34, 535.37

**АБСОРБЦИОННЫЕ И ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ СВОЙСТВА J-АГРЕГАТОВ
ПСЕВДОИЗОЦИАНИНОВОГО КРАСИТЕЛЯ НА ПОВЕРХНОСТИ
НАНОПОРИСТОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ**

Набиуллина Р.Д. (Университет ИТМО), **Старовойтов А.А.** (Университет ИТМО),

Вениаминов А.В. (Университет ИТМО), **Баранов М.А.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Старовойтов А.А.

(Университет ИТМО)

В работе были исследованы оптические свойства псевдоизоцианинового красителя на нанопористом оксиде алюминия, адсорбция на котором приводит к изомеризации и агрегации молекул за счет взаимодействия с поверхностью нанопор. В такой структуре наблюдается перенос энергии оптического возбуждения от кислородных вакансий оксида алюминия к J-агрегатам красителя.

Введение. Некоторые прикладные науки, такие как телекоммуникации, фотокатализ, фотовольтаика, оптоэлектроника и биотехнология, достигли заметного развития за последние десятилетия. Одной из основных причин такого развития является лучшее понимание оптических свойств некоторых материалов, среди которых выделяется нанопористый анодный оксид алюминия, обладающий уникальными оптическими и физическими свойствами. Нанопористый оксид алюминия имеет множество преимуществ: химическую, термическую стабильность, отсутствие поглощения в видимой области, отличные адсорбционные свойства за счет высокой пористости. Более того, анодный оксид алюминия может стать идеальной матрицей для создания лазеров с обратной связью на рассеянии, так называемых случайных лазеров. В основном, такие лазеры были реализованы на красителе Родамин 6Ж в качестве активной среды. Однако больший интерес в качестве активной среды представляет псевдоизоцианиновый краситель, способный формировать J-агрегаты, характеризующиеся узкой полосой поглощения, малым значением Стоксового сдвига, нечувствительностью к изменениям окружающей среды. Более того, J-агрегаты демонстрируют высокую оптическую нелинейность и высокое значение квантового выхода, а времена жизни флуоресценции находятся в пикосекундном масштабе.

Основная часть. В работе были исследованы адсорбционные и флуоресцентные свойства J-агрегатов псевдоизоцианинового красителя, адсорбированных на поверхности нанопор оксида алюминия. Структура пористого оксида алюминия представляет собой плотноупакованный массив столбчатых пор, диаметр и интервал которых можно контролировать в зависимости от условия анодирования алюминия в кислоте. Для получения J-агрегатов была использована оригинальная методика термостимулированной самосборки псевдоизоцианинового красителя 1,1'-диэтил-2,2'-цианин йодид в этаноле без использования солей. Пластины оксида алюминия погружались в раствор красителя, а затем просушивались для активации их пор молекулами красителя.

Спектры поглощения молекул красителя, внедренного в нанопористый оксид алюминия, были получены из измеренных спектров диффузного рассеяния оксидной пленки на алюминиевой подложке. Показано, что внедрение красителя приводит к изомеризации и агрегации молекул за счет взаимодействия с поверхностью нанопор. Образцы анодного оксида алюминия обладают люминесценцией с максимумом в диапазоне 470-520 нм, которая может быть связана с образованием F-центров кислородных вакансий в процессе анодирования. При возбуждении образцов с красителем в полосе кислородных вакансий оксида алюминия, наблюдается перенос энергии оптического возбуждения от них к J-агрегатам, что подтверждается спектрами флуоресценции и кинетики затухания флуоресценции.

Выводы. При адсорбции псевдоизоцианинового красителя в анодный оксид алюминия происходит изомеризация и агрегация молекул за счет взаимодействия с поверхностью нанопор оксида алюминия. В такой структуре наблюдается перенос энергии оптического возбуждения от кислородных вакансий оксида алюминия к J-агрегатам красителя, что в дальнейшем позволит реализовать новые лазерные среды.