**Анализ структуры и спектральных характеристик Bis(BODIPY) люминофоров. Прогнозирование возможности практического применения**

***Равчеева Е.А.1,2, Калягин А.А.1***

*Студентка, 4 курс бакалавриата*

*1Институт химии растворов Российской академии наук, Иваново, Россия*

*2Ивановский государственный химико-технологический университет,*

*факультет неорганической химии и технологии, Иваново, Россия*

*E-mail: ravcheevaekaterina@gmail.com*

Для борфторидных комплексов дипиррометенов (BODIPY) характерны интенсивное поглощение и люминесценция в видимой и ближней к ИК-области спектра, высокие фото- и термостабильность, биосовместимость. Среди большого числа бордипиррометеновых красителей (BODIPY) особый интерес представляют ковалентно связанные BODIPY димеры, свойства которых во многом выгодно отличаются от мономерных аналогов.

Цель исследования заключалась в сравнительном анализе структуры и спектральных характеристик новых bis(BODIPY) люминофоров: октаметилзамещенного (β-Н)2–bis(BODIPY) и β,β′–дибром-октаметилзамещенного (β-Br)2–bis(BODIPY) в растворах органических растворителей различной природы. Квантово-химические расчеты показали, что для исследуемых комплексов характерна конформационная инвариантность за счет вращения плоскостей BODIPY относительно СН2-спейсера, что было подтверждено результатами рентгеноструктурного анализа комплекса.

Благодаря особенностям строения, флуоресцентные свойства bis(BODIPY) высоко чувствительны к природе среды. Если в неполярных средах наблюдается практически стопроцентная интенсивность флуоресценции комплексов, то в полярных, протоно- и электронодорных растворителях происходит практически полное тушение флуоресценции вследствие как универсальной сольватации, так и специфических взаимодействий красителей с молекулами электроно- и протонодороных растворителей. Величина времени жизни флуоресценции также зависит от природы растворителя и изменяется в диапазоне от 0.9 до 3.5 нс. Учитывая биосовместимость борфторидных комплексов дипиррометенов, полученные bis(BODIPY) люминофоры можно рекомендовать для разработки на их основе флуоресцентных зондов полярности среды. Это особенно значимо, поскольку полярность играет ключевую роль в химии и биологии, ее изменения в клеточных структурах свидетельствует о возможном протекании патологических изменений в организме и может способствовать ранней диагностике таких заболеваний как болезнь Альцгеймера, диабет, цирроз печени и рак.

Известно, что особый интерес представляют фотосенсибилизаторы, чувствительные к полярности микроокружения. Поэтому основным объектом исследования стал новый краситель 3,3’-СН2-bis(BODIPY), в бета-позиции которого введены атомы брома. Комплекс (β-Br)2-bis(BODIPY) можно отнести к «мягким» фотосенсибилизаторам, так как эффективность генерации синглетного кислорода комплекса в неполярных и слабополярных растворителях несколько ниже по сравнению с ранее изученным мономерным аналогом (квантовый выход генерации синглетного кислорода: (β-Br)2-BODIPY = 0.45–0.71; (β-Br)2-bis(BODIPY) = 0.19–0.42). Но при этом для исследуемого комплекса характерны более высокие квантовые выходы флуоресценции в этих неполярных растворителях, что является преимуществом. Это позволяет рекомендовать его в качестве чувствительного к полярности микроокружения тераностика для флуоресцентной диагностики и фотодинамиечской терапии.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Ивановской области в рамках научного проекта №* [*20-43-370011*](https://kias.rfbr.ru/) *(в части исследования генерации синглетного кислорода и спектральных свойств красителей).*