

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра лазерной физики и спектроскопии

ПУЗАНОВА
Анна Дмитриевна

Реферат дипломной работы

ФОТОСТАБИЛЬНОСТЬ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ФОРМ
ИНДОТРИКАРБОЦИАНИНОВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Научные руководители:
доктор физ.-мат. наук,
доцент М.П. Самцов,
кандидат физ.-мат. наук,
доцент Л.С. Ляшенко

Минск, 2019

РЕФЕРАТ

Общий объём работы 44 страницы, 36 рисунков, 4 таблицы, 27 источников.

ПОЛИМЕТИНОВЫЕ КРАСИТЕЛИ, МОЛЕКУЛЯРНЫЕ АГРЕГАТЫ, САМОАССОЦИАЦИЯ, МОНОМЕРЫ, КВАНТОВЫЙ ВЫХОД ФОТОДЕСТРУКЦИИ, ФОТОСТАБИЛЬНОСТЬ.

Объекты исследования – разработанные в лаборатории спектроскопии НИИПФП им. А.Н. Севченко БГУ симметричные индотрикарбоцианиновые красители.

Целью работы является выявление закономерности фотодеструкции наноструктурированных форм индотрикарбоцианиновых красителей различной структуры, а также изучение процессов самоассоциации в растворах данных красителей.

Методы исследований: флуоресцентная и абсорбционная спектроскопия.

Химическая структура молекулы красителя определяет его фотохимические свойства. Показано, что наличие ортофениленового мостика в полиметиновой цепи и объёмные заместители — полиэтиленгликоли на концевых группах способствуют повышению фотостабильности красителя. Установлено, что квантовый выход фотодеструкции мономеров красителя в воде не зависит от длины волны возбуждения и на два порядка выше, чем в органических растворителях.

На основании сравнения спектров возбуждения флуоресценции, флуоресценции и времени жизни флуоресценции установлено, что в растворах с наноструктурированными N^* -агрегатами красителя флуоресцируют только мономеры молекул. Рассчитан спектр поглощения N^* -агрегатов в полосе поглощения мономеров красителя.

Показано, что процесс агрегации индотрикарбоцианинового красителя существенно меняется в зависимости от состава водной среды.

РЭФЕРАТ

Агульны аб'ём работы 44 старонкі, 36 рысункаў, 4 табліцы, 27 крыніц.
ПОЛІМЕЦІНАВЫЯ ФАРБАВАЛЬНІКІ, МАЛЕКУЛЯРНЫЯ АГРЭГАТЫ,
САМААСАЦЫЯЦЫЯ, МАНАМЕРЫ, КВАНТАВЫ ВЫХАД
ФОТАДЭСТРУКЦЫІ, ФОТАСТАБІЛЬНАСЦЬ.

Аб'екты даследавання — распрацаваныя ў лабараторыі спектраскапіі
НДПФП ім. А.Н. Сеўчанкі БДУ сіметрычныя індатрыкарбацыянінавыя
фарбавальнікі.

Мэтай работы з'яўляецца выяўленне заканамернасці фотадэструкцыі
формаў індатрыкарбацыянінавых фарбавальнікаў рознай структуры, а таксама
вывучэнне працэсаў самаасацыяцыі ў растворах дадзеных фарбавальнікаў.

Метады даследаванняў: флуарэсцэнтная і абсарбцыйныя спектраскапія.

Хімічная структура малекулы фарбавальніка вызначае яго фотахімічныя
ўласцівасці. Паказана, што наяўнасць артафеніленавага мастка ў полімецінавам
ланцугу і аб'ёмныя намеснікі — поліэціленгліколі на канцавых групах спрыяюць
павышэнню фотастабільнасці фарбавальніка. Устаноўлена, што квантавы выхад
фотадэструкцыі манамераў фарбавальніка ў вадзе не залежыць ад даўжыні хвалі
ўзбуджэння і на два парадку вышэй, чым у арганічных растваральніках.

На падставе параўнання спектраў ўзбуджэння флуарэсцэнцыі,
флуарэсцэнцыі і часу жыцця флуарэсцэнцыі ўстаноўлена, што ў растворах з
нанаструктураванымі Н*-агрэгатамі фарбавальніка флуарэсціруюць толькі
манамеры малекул. Разлічаны спектр паглынання Н*-агрэгатаў у паласе
паглынання манамераў фарбавальніка.

Паказана, што працэс агрэгатыі індатрыкарбацыянінавага фарбавальніка
змяняецца ў залежнасці ад складу воднага асяроддзя.

ABSTRACT

The total amount of work is 44 pages, 36 images, 4 tables, 27 references.
POLYMETHINE DYES, MOLECULAR AGGREGATES, SELF-ASSOCIATION,
MONOMERS, PHOTODESTRUCTION QUANTUM YIELD, PHOTOSTABILITY.

Developed in the laboratory of spectroscopy RIAPP named after A.N. Sevchenko BSU symmetric indotricarbocyanine dyes are the object of the study.

The target of the work is identifying patterns of photodestruction of nanostructured forms of indotricarbocyanine dyes of various structures and studying the processes of self-association in solutions of these dyes.

Research methods: fluorescence and absorption spectroscopy.

The chemical structure of the dye molecule determines its photochemical properties. It was shown that the presence of an orthophenylene bridge in the polymethine chain and the volume substituents — polyethylene glycols on the terminal groups contribute to an increase in the photostability of the dye. It was established that the photodestruction quantum yield of dye monomers in water does not depend on the excitation wavelength and is two orders of magnitude higher than in organic solvents. Based on a comparison of the fluorescence excitation spectra, fluorescence and fluorescence lifetime, it was found that only monomers of molecules fluoresce in solutions with nanostructured H^{*}-aggregates. The absorption spectrum of H^{*}-aggregates in the absorption band of dye monomers is calculated.

It is shown that the process of aggregation of the indotricarbocyanine dye varies significantly depending on the composition of the aqueous medium.