

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U002480

Державний реєстраційний номер: 0123U102995

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-03-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Відпрацювання формування J-агрегатів у рідкокристалічних матрицях різного складу. Визначення на оптичних характеристик J-агрегатів в залежності від параметрів РК матриць. Визначення фотостабільності різних рідкокристалічних дисперсій J-агрегатів. Вимірювання оптичних та електрофізичних характеристик РК в залежності від типів J-агрегатів. Створення модельних зразків оптичних матеріалів на основі J-агрегатів.

Початок етапу: 02.2024

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут сцинтиляційних матеріалів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 23756522

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 60, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61072, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380573410161, 380573404474

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 130.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Наноструктуровані оптичні матеріали на основі суспензій молекулярних агрегатів в рідких кристалах

Назва роботи англійською:

Nanostructured optical materials based on suspensions of molecular aggregates in liquid crystals

Реферат українською:

Досліджено процес формування молекулярних агрегатів (Н- та J-типів) органічних ціанінових барвників у рідкокристалічних (РК) матрицях. Отримано суспензії ціанінових барвників: TDBC, PIC, амфіфільного аналогу PIC (amphi PIC), варіації PIC з вуглеводневим хвостом довжиною C9 і ТСС в нематичній РК-матриці 5CB та холестеричній М5. Відпрацьовано введення барвників в РК-матрицю двома способами: додаванням сухої речовини барвника безпосередньо в рідкий кристал або приготуванням розчину барвника в хлороформі, воді або ДМФА з подальшим випаровуванням розчинника. Показано перевагу першого способу, оскільки використання розчинів призводило до залишків розчинника в системі що вносило суттєву похибку в дослідження. Досліджено особливості агрегації ціанінових барвників та встановлено умови формування J-агрегатів. Показано збільшення часу життя люмінесценції та сповільнення процесу агрегації барвників в порівнянні з аналогічними процесами у водному розчині. Досліджено перехід Фредерікса для систем на основі 5CB та показано, що наявність молекулярних агрегатів ціанінових барвників, в РК-системі, робить перехід Фредерікса більш «різким». Виявлено значне підвищення фотостабільності дисперсій J-агрегатів для барвника TDBC як у нематичному рідкому кристалі 5CB так і в холестеричному М5. Встановлено концентраційний діапазон формування J-агрегатів в досліджуваних РК, відмічено, що за різних концентрацій барвника TDBC можуть утворюватися агрегати різного типу, і в той же час показано, що на відміну від J-агрегатів, Н-агрегати є чутливими до змін фазового стану РК-матриці. Запропонована модель, що пояснює дані особливості агрегації ціанінового барвника TDBC в РК-матриці.

Реферат англійською:

The process of molecular aggregate formation (H- and J-type) of organic cyanine dyes in liquid crystal (LC) matrices was investigated. Suspensions of cyanine dyes were obtained: TDBC, PIC, an amphiphilic analog of PIC (amphi PIC), a variation of PIC with a hydrocarbon tail of C9 length, and TCC in a nematic LC matrix 5CB and a cholesteric LC matrix M5. Introducing dyes into the LC matrix was optimized using two methods: (1) the direct addition of dry dye powder into the liquid crystal and (2) the preparation of a dye solution in chloroform, water, or DMF followed by solvent evaporation. The first method was shown to be preferable, as the use of solutions led to residual solvent in the system, introducing significant experimental inaccuracies. The aggregation characteristics of cyanine dyes were studied, and the conditions for J-aggregate formation were established. Compared to similar processes in aqueous solutions, an increase in luminescence lifetime and a slowdown in the aggregation process were observed. The Fredericks transition was investigated for systems based on 5CB, demonstrating that the presence of molecular aggregates of cyanine dyes in the LC system makes the Fredericks transition more "abrupt." A significant enhancement in the photostability of J-aggregate dispersions was observed for the TDBC dye in both nematic liquid crystal 5CB and cholesteric M5. The concentration range for J-aggregate formation in the studied LC matrices was determined. It was noted that, depending on the concentration of TDBC dye, aggregates of different types may form. At the same time, it was shown that, in contrast to J-aggregates, H-aggregates are sensitive to phase state changes in the LC matrix. A model was proposed to explain the observed aggregation behavior of the TDBC cyanine dye in the LC matrix.

Індекс УДК: 681.7.03; 681.7.04

Коди тематичних рубрик: 81.37.09

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Самойлов Олександр Миколайович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Звіт про науково-дослідну роботу «Наноструктуровані оптичні матеріали на основі суспензій молекулярних агрегатів в рідких кристалах» (Заключний).

Назва НТП англійською: Report on the research work «Nanostructured optical materials based on suspensions of molecular aggregates in liquid crystals» (Final).

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Звіт

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Заключний звіт про науково-дослідну роботу «Наноструктуровані оптичні матеріали на основі суспензій молекулярних агрегатів в рідких кристалах», який включає основні результати роботи.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Науково-дослідні установи.

Перспективні ринки: Україна.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Статті:

1. Spectral Features of Dispersion of Carbocyanine Dye J-Aggregates in Liquid Crystal Matrix / Irina I. Grankina, Oleksandr M. Samoilov, Natalia A. Kasian, Iryna Yu. Ropakova, Svitlana S. Hrankina, Svetlana L. Yefimova, Longin N. Lisetski, Oleksandr V. Sorokin // Optical Materials Express. – 2023. – v. 13, № 6. – P. 1741-1751

