

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0213U002987

Державний реєстраційний номер: 0108U000254

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-02-2013

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Самоорганізація та структурування, фізичні властивості анізотропних наноколоїдних систем на основі рідкокристалічних матриць.

Початок етапу: 01.2008

Закінчення етапу: 12.2012

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 525-12-20

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, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442396594, 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.): 6386.2

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Самоорганізація та структурування, фізичні властивості анізотропних наноколоїдних систем на основі рідкокристалічних матриць.

Назва роботи англійською:

Self-organization and structuring, physical properties of anisotropic system based on liquid crystals matrix.

Реферат українською:

Головною метою даної роботи було комплексне дослідження фізичних властивостей нових гетерогенних анізотропних колоїдних рідкокристалічних систем з неорганічними наночастинками різного походження, з перспективою застосування їх у галузі комунікацій та відображення інформації. У проекті вивчалася взаємодія між частинками у нематичній рідкокристалічній (РК) матриці та їх вплив на властивості рідкого кристалу. Досліджено вплив вуглецевих нанотрубок на орієнтаційні параметри РК шару, термостабільність орієнтації шарів суспензії, на приелектродні подвійні шари та електропровідність. За допомогою методів електронної та оптичної мікроскопії було з'ясовано вплив наночастинок алмазу на структуру та електро-оптичні характеристики капсульованих нематичних рідких кристалів з полімерною морфологією типу "швейцарського сиру". Було виявлено вплив наночастинок на електро-оптичні характеристики капсульованих РК з морфологією "полімерних кульок", зокрема на ефект пам'яті, типовий для таких композитів. Були виготовлені стабільні, орієнтовані нано-суспензії V_2O_5 , в воді з домішками наночастинок. Встановлена фазова діаграма таких суспензій. Отримані дані про їх високу чутливість до магнітного поля та виміряні магніто-оптичні характеристики для різних концентрацій наночастинок. Були виготовлені стабільні нано-суспензії з сегнетоелектричних наночастинок та вивчені їх основні електрооптичні характеристики. Було проведено виміри залежності розмірів халькогенідних наночастинок As_2S_3 від часу мелення, що дозволило оптимізувати параметри суспензій As_2S_3 в нематичних рідких кристалах. Експериментальні дослідження підтримані теоретичними дослідженнями взаємодії між нематичною матрицею термотропного РК та сегнетоелектричними частинками і між нематичною матрицею ліотропного мінерального РК та частинками V_2O_5 . Одержані результати використані для розроблення практичних рекомендацій щодо нових екстрачутливих електро- та магніто-оптичних матеріалів та побудови прототипів пристроїв для відображення та обробки оптичної інформації.

Реферат англійською:

The main goal of the project was a comprehensive study of the physical properties of new heterogeneous anisotropic colloidal liquid crystal systems doped with inorganic nanoparticles of different origin for communications and information display technology. The interaction between the particles in a nematic liquid crystal (LC) matrices and their influence on the properties of the liquid crystals were studied. The influence of carbon nanotubes on the orientation parameters of the LC layers, thermal stability of the suspension alignment, near-electrode and the electrical double layers were investigated. Effect of diamond nanoparticles on the structure and electro-optical characteristics of encapsulated nematic liquid crystals with the polymer morphology of "Swiss Cheese" type by electronic and optical microscopy was observed. Effect of nanoparticles on the electro-optical characteristics of the encapsulated LCs with morphology of "polymer beads". Specifically, influence of the nanoparticles on the memory effect, typical of such composites, was examined. Stable oriented nano-suspensions of V_2O_5 nanoparticles in water was developed. The phase diagrams of these suspensions were measured. A high sensitivity of V_2O_5 suspensions to magnetic field was discovered and magneto-optical characteristics for different concentrations of nanoparticles were obtained. Stable nano-suspensions of ferroelectric nanoparticles were developed and their main electrooptical characteristics were measured. Dependence of the size of chalcogenide nanoparticles As_2S_3 on the grinding time was obtained, and the characteristic of the suspensions in nematic liquid

crystals were optimized. Experimental studies were supported by theoretical studies of interaction between thermotropic nematic LCs and ferroelectric nanoparticles and between lyotropic nematic LCs and V₂O₅ particles. This results were applied for formulation of practical recommendations for development of new super-sensitive electro-and magneto-optical materials and for the development of prototype devices for displaying and processing optical information.

Індекс УДК: 532.738;548-14, 532.738; 548-14

Коди тематичних рубрик: 29.17.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Резніков Юрій Олександрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методологія дослідження та використання розведених анізотропних наноколоїдів на основі рідкокристалічних матриць. Нові рідкокристалічні наноколоїди з унікальними властивостями.

Назва НТП англійською: Methodology of studies and applications of diluted anisotropic nanocolloids on a base of liquid crystal matrixes. New liquid crystal nanocolloids with unique properties.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування:

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Нова методологія дослідження та використання унікальних властивостей розведених анізотропних РК наноколоїдів для розробки діелектричних, сегнетоелектричних і феромагнітних РК колоїдів. Дослідження впливу сегнетоелектричних та феромагнітних наночастинок на макроскопічні та електро- та магніто-оптичні властивості РК і утворення нових мезофаз. Розробка і вивчення принципово нових рідкокристалічних речовин з набором унікальних властивостей для дисплеїв, електронно-оптичних пристроїв, елементів в системах передачі та обробки інформації, тощо.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2013-2020 р.р.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Інститут фізики НАН України; Інститут фізики напівпровідників НАН України; Інститут фізики конденсованих стистем НАН України

Перспективні ринки: Китайська Народна Республіка, Тайвань, Республіка Корея.

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

D. Lysenko, E. Ouskova, S. Ksondzyk, V. Reshetnyak, L. Cseh, G.H. Mehl and Y. Reznikov. Light-induced changes of the refractive indices in a colloid of gold nanoparticles in a nematic liquid crystal. *Eur. Phys. J. E* 35, 33 (2012); E. Ouskova, D. Lysenko, S. Ksonzyk, L. Csen, G. H. Mehl, V. Reshetnyak, and Yu. Reznikov. Strong Cubic Optical Nonlinearity of Gold Nanoparticles Suspension in Nematic Liquid Crystal. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 545: 123=[1347]-132=[1356] (2011); O. Kurochkin, H. Atkuri, O. Buchnev, A. Glushchenko, O. Grabar, R. Karapinar, V. Reshetnyak, J. West, Yu. Reznikov Nano-colloids of Sn₂P₂S₆ in Nematic Liquid Crystal Pentyl-cianobiphenile. *Condensed Matter Physics*. 13 (3), 33701: 1-9 (2011); O. Kurochkin, O. Buchnev, A. Iljin, S.K. Park, S.B. Kwon, O. Grabar and Yu. Reznikov. A colloid of ferroelectric nanoparticles in a cholesteric liquid crystal. *J. Opt. A: Pure Appl. Opt.*, 11, 024003 (2009); H. Atkuri, G. Cook, D.R. Evans, C-I. Cheon, A. Glushchenko, V. Reshetnyak, Yu. Reznikov, J. West and K. Zhang. Preparation of ferroelectric nanoparticles for their use in liquid crystalline colloids. *J. Opt. A: Pure Appl. Opt.*, 11, 024006 (2009); L. Dolgov, O. Yaroshchuk and N. Lebovka. Effect of electro-optic memory in liquid crystals doped with carbon nanotubes. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 496, 212-229 (2008). 7. A. Kovalchuk, L. Dolgov and O. Yaroshchuk, Dielectric studies of dispersions of carbon nanotubes in liquid crystal 5CB. *Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics*, 11 (4), 337-341 (2008); L. Dolgov, O. Yaroshchuk, N. Lebovka, Structure and electrooptic response of liquid crystal with negative dielectric anisotropy doped with carbon nanotubes. *Nanosystems, Nanomaterials, Nanotechnologies*, 6 (2), 625-633 (2008) [in Ukrainian]; L. Dolgov, N. Lebovka, and O. Yaroshchuk, Effect of electro-optic memory in suspensions of carbon nanotubes in liquid crystal. *Colloid. J.*, 71 (5), 599-608 (2009) [Rus. version]; 71(5), 603-611 (2009) [Eng. version]; L. Dolgov, S. Tomylko, T. Semikina, O. Koval'chuk and O. Yaroshchuk, Carbon nanotube doped liquid crystals: robust composites with a function of electro-optic memory. *Diamond and Related Materials*, 19, 567-572 (2010); S. Tomylko, L. Dolgov, T. Semikina, O. Yaroshchuk, Liquid Crystal-Carbon Nanotubes Composites with the Induced Chirality: The Way Towards Enhancement of Electro-Optic Memory. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 527, 130-136 (2010); S. Tomylko, O. Yaroshchuk, O. Kovalchuk, U. Maschke, and R. Yamaguchi, Dielectric and electro-optical properties of liquid crystals doped with diamond nanoparticles. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 541 (1), 35/[273]-43/[281] (2011); M. Elouali, C. Beyens, F. Z. Elouali, O. Yaroshchuk, B. Abbar & U. Maschke, Dispersions of Diamond Nanoparticles in Nematic Liquid Crystal/Polymer Materials, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 545, 77-84 (2011); M. Elouali, C. Beyens, F.Z. Elouali, O. Yaroshchuk, B. Abbar, U. Maschke, Optical and Calorimetric Studies of Liquid Crystalline Materials Doped with Nanoparticles, *Macromol. Symp.*, 303, 108-113 (2011); S. Tomylko, I. Gvozдовskyy, O. Yaroshchuk, and R. Yamaguchi, Two-mode photoswitchable LCD on the base of liquid crystal with a minute amount of carbon nanotube. *IMID'11*, Seoul, 11-15 Oct., 2011, pp. 681-682; S. Tomylko, O. Yaroshchuk, O. Kovalchuk, U. Maschke, and R. Yamaguchi, Dielectric properties of nematic liquid crystal modified with diamond nanoparticles. *Ukr. J. Phys.*, 57 (2), 239-243 (2012); L. Dolgov, O. Yaroshchuk, S. Tomylko, and N. Lebovka, Electro-optical memory of liquid crystal doped by multi-walled carbon nanotubes. *Cond. Matter Phys.*, 15 (3), 33401 (2012); N. Sheremet, Yu. Kurioz, M. Klebanov, V. Lyubin, K. Slyusarenko, and Yu. Reznikov. Photoinduced anchoring on a chalcogenide surface. *Phys. Rev. E*, 85(5), 051703 (2012); N. Boyarchuk, Yu. Kurioz, K. Slyusarenko, M. Trunov and Yu. Reznikov Photoalignment of liquid crystals on chalcogenide glass surface. *Ukr. J. Phys.* 57(2), 129 (2012); Yu. Reznikov. Ferroelectric Colloids in Liquid Crystals. Chapter 14 in a book *€Liquid Crystals Beyond Displays: Chemistry, Physics, and Applications*, Edited by Quan Li. John Wiley & Sons, Inc. p.p. 403 - 426 (2012); L. Dolgov, S. Tomylko, O. Koval'chuk, N. Lebovka and O. Yaroshchuk, Liquid crystal dispersions of carbon nanotubes: dielectric, electro-optical and structural peculiarities. In book *"Carbon nanotubes"*, Jose Mauricio Marulanda (Ed.), ISBN: 978-953-307-054-4, INTECH, Chapt. 24, pp. 451- 484 (2010).

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Бугайова Людмила Миколаївна
Булуй Олександр Григорович
Бідна Тетяна Вікторівна
Жураківська Антоніна Ульянівна
Кравчук Руслан Миколайович
Креденцер Сергій Вікторович
Курийоз Юрій Іванович
Курочкін Олександр Вікторович
Лисенко Дарія Андріївна
Палтко Константин Юрійович
Резніков Юрій Олександрович
Слюсаренко Константин Юрійович
Слюсаренко Сергій Сергійович
Терещенко Олександр Григорович
Томілко Сергій Валентинович
Ускова Олена Володимирівна
Шеремет Ніна Василівна
Ярощук Олег Васильович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

