

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U104443

Державний реєстраційний номер: 0120U101252

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-12-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Морфологічні властивості та фізична характеристика комплексних рідкокристалічних систем.

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

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

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445251589, 380445251220

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: Президія Національної академії наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1912.96
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ієрархія структур в комплексних рідкокристалічних системах. Фізичні властивості та застосування.

Назва роботи англійською:

Hierarchy of structures in complex liquid crystal systems. Physical properties and applications.

Реферат українською:

Метою науково дослідної роботи було - (1) встановлення основних фізичних властивостей нових типів орієнтаційного порядку в хромонічних рідких кристалах, вивчення фазових переходів та пружних характеристик; (2) розробка і контроль структур, властивостей та динаміки поведінки комплексних рідких кристалів у широкому діапазоні просторових масштабів довжини, а особливо у таких, на яких досліджувані структури проявляються в макроскопічному світі, наприклад, через взаємодію з біологічними організмами. Було досліджено вплив морфологічної гетерогенності популяції бактеріальних клітин на їх рухливість у анізотропних середовищах - ліотропному хромонічному рідкому кристалі (ЛХРК). Встановлено, що зміни ефективної в'язкості навколишнього середовища не впливають на швидкість руху бактерій великого розміру з розвиненою системою джгутиків, на противагу до бактерій малого розміру за малого числа Рейнольдса, $Re \ll 1$. Розроблена теоретична модель самодифракції Рамана-Ната в тонких нелінійно-оптичних середовищах. Отримані теоретичні формули дозволяють використовувати самодифракцію Рамана-Ната при двох-пучковій взаємодії хвиль, як нову методику визначення нелінійно-оптичних констант в тонких зразках. Досліджено вплив колективного батутного іонно-плазмового розпилення на поверхневі властивості металів, ізоляторів та напівпровідників. Досліджено поверхневу структуру, склад та структуру плівок, отриманих розпиленням на батуті різних мішеней (металів, кераміки, кремнію та вуглецю). Була отримана наномасштабна поверхнева структура, котра забезпечує надзвичайно сильну адгезію плівок. При виконанні проекту були застосовані сучасні експериментальні методи, що забезпечують з'ясування відповідних фізичних механізмів процесів і в умовах необхідної чистоти досліджуваних об'єктів. При теоретичних дослідженнях і комп'ютерних розрахунках були застосовувані методи, які гарантують достатню точність і надійність результатів.

Реферат англійською:

The aim of the research was - (1) to establish the basic physical properties of new types of orientation order in chromonic liquid crystals, to study phase transitions and elastic characteristics; (2) development and control of structures, properties and dynamics of behavior of complex liquid crystals in a wide range of spatial scales of length, and especially in those on which the studied structures appear in the macroscopic world, for example, through interaction with biological organisms. The influence of morphological heterogeneity of bacterial cell populations on their motility in anisotropic media - lyotropic chromic liquid crystal (LCLC) was studied. It was found that changes in the effective viscosity of the environment do not affect the speed of movement of large bacteria with a developed system of flagella, in contrast to small bacteria with a small Reynolds number, $Re \ll 1$. A theoretical model of Raman-Nat self-diffraction in thin nonlinear optical media is developed. The obtained theoretical formulas allow the use of Raman-Nat self-diffraction in the two-beam wave interaction as a new method for determining nonlinear optical constants in thin samples. The influence of collective trampoline ion-plasma sputtering on the surface properties of metals, insulators and semiconductors has been studied. The surface structure, composition and structure of films obtained by spraying on a trampoline of different targets (metals, ceramics, silicon and carbon) were studied. A nanoscale surface structure was obtained, which provides extremely strong film adhesion. During the project implementation, modern experimental methods should be used to ensure the elucidation of the relevant physical mechanisms of the processes and in the conditions of the required purity of the studied objects. Methods that ensure sufficient accuracy and reliability of the results have been used in theoretical research and computer calculations.

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

Коди тематичних рубрик: 29.17.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Назаренко Василь Геннадійович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Прототипи пристроїв для відображення та обробки оптичної інформації.

Назва НТП англійською: Prototypes of devices for display and processing of optical information.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 72.19

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Відомості про індивідуальний рух паличкоподібних бактерій виду *Proteus vulgaris* Hauser 1885 В-905Т, що мають численні джгути, у ліотропному хромонічному рідкому кристалі (ЛХРК), який максимально наближений до природніх умов, відкриває перспективи розширення існуючих уявлень про мікроорганізми та надає можливості вдосконалення технології розробки антимікробних засобів. Розроблена теоретична модель самодифракції Рамана-Ната в тонких нелінійно-оптичних середовищах. Отримані теоретичні формули дозволяють використовувати самодифракцію Рамана-Ната при двох-пучковій взаємодії хвиль, як нову методику визначення нелінійно-оптичних констант в тонких зразках. Отримана наномасштабна поверхнева структура, котра забезпечує надзвичайно сильну адгезію плівок.

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: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Інститут фізики НАН України, Інститут фізики напівпровідників НАН України, Інститут фізики конденсованих систем НАН України

Перспективні ринки: Китайська Народна Республіка, 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

Toshikazu Ekino, Alexander M. Gabovich, Mai Suan Li, Henryk Szymczak, and Alexander I. Voitenko, Break-junction tunneling spectra of Bi2212 superconducting ceramics: Influence of inhomogeneous d-wave-Cooper-pairing and charge-density-wave order parameters // Fiz. Nizkikh Temp. 46, N4, 481–496 (2020) [Low Temp. Phys. 46, N4, 400–413 (2020);

Alexander M. Gabovich, Mai Suan Li, Henryk Szymczak, and Alexander I. Voitenko. Electric dipole image forces in three-layer systems: The classical electrostatic model // J. Chem. Phys., 2020, v. 152, N9, 094705 (12 pages);

A. Sugimoto, M. Iwano, S. Ishimitsu, T. Ekino, A. M. Gabovich. Nano-scale periodic structures and gap distribution in Pb-doped Bi2223 cuprate superconductors observed by STM/STS // Superconducting Science and Technology, 2020, v. 33, N 9, 095011 (10 pages);

О. Габович, В. Кузнецов. Теоретична фізика // ВУЕ, 03 червня (2020).

I. M. Tkachenko, Yu. I. Kurioz, A. I. Kovalchuk, Ya. L. Kobzar, O. V. Shekera, O. G. Tereshchenko, V. G. Nazarenko, V. V. Shevchenko, Optical Properties of Azo-Based Poly(azomethine)s with Aromatic Fluorinated Fragments, Ether Linkages and Aliphatic Units in the Backbone, Molecular Crystals and Liquid Crystals 697(1), 85–96 (2020)

Yu. Kurioz, S. Bielykh, P. Korniychuk and V. Reshetnyak, Optical effects in liquid crystal cell with photosensitive chalcogenide glass substrate, Molecular Crystals and Liquid Crystals 696(1), 43–54 (2020)

A. Kovalchuk, Y. Kobzar, I. Tkachenko, Y. Kurioz, O. Tereshchenko, O. Shekera, V. Nazarenko, V. Shevchenko, Photoactive Fluorinated Poly(azomethine) with Azo Groups in the Main Chain for Optical Storage Applications and Controlling Liquid Crystal Orientation, ACS Applied Polymer Materials 2, 455–463 (2020)

Shaohua Gao, Jiayi Wang, Wenhua Li, Xuanyi Yu, Xinzhen Zhang, Xiao Song, Andrey Iljin, Irena Drevensek-Olenik, Romano A. Rupp, and Jingjun Xu, Low threshold random lasing in dye-doped and strongly disordered chiral liquid crystals, Photonics Research Vol. 8, Issue 5, pp. 642–647 (2020)

Bugaychuk S., Viduta L., Gridyakina A., Bordyuh H., Styopkin V., Tarakhan L., Nechytyaylo V., “Faster nonlinear optical response in liquid crystal cells containing gold nano-island films”, Appl. Nanosci., 10:4965–4970(2020)

Bugaychuk S, Viduta L, Tarakhan L, Cherepanov V, Gridyakina A., Bordyuh H., Iljin A, Nechytyaylo V., “Optical linear and nonlinear properties of hybrid liquid crystal cells containing gold island films”, Mol. Cryst. Liq. Cryst. 696, is 1, 93–100(2020)

Gridyakina A., Bordyuh H., Klimusheva G., Bugaychuk S., Fedorenko D., Zhulai D., Mirnaya T., Yaremchuk G., Polishchuk A., “Optical nonlinearity in nanocomposites based on metal alkanoates with hybrid metal/semiconductor and semiconductor / semiconductor nanoparticles”, Journal of Molecular Liquids, 298, 112042 (2020)

Gnatovskiy O., Bugaychuk S., Gnatovskyy V., Sidorenko A., Negriyko A., “Detection of small displacements using of optical diffractive correlator”, International virtual conference «OSA Frontiers in Optics + Laser Science», OSA Technical Digest, 14–17 September 2020, paper Jth4A.7–1–2.

A. Huerta, T. Bryk, V. M. Pergamenschchik, and A. Trokhymchuk, Kosterlitz-Thouless-type caging-uncaging transition in a quasi-one-dimensional hard disk system, PHYSICAL REVIEW RESEARCH 2, 033351 (2020)

A. Tolochko, V. Rudenko, D. Zhulai, G. Klimusheva, G. Yaremchuk, T. Mirnaya, Structure and nonlinear optical properties of nanocomposites based on metal alkanoates with bimetallic (Ag + Au) nanoparticles, Applied Nanoscience (2020)

S. Kredentser, S. Tomylo, T. Mykytiuk, D. Zhulai, V. Multian, O. Kurochkin, V. Styopkin, V. Nazarenko, N. Boichuk, S. Vitusevich and A. Senenko, Electro-optical response of V2O5 – MWCNTs composites (2020).

Zhulai D., Kovalchuk A., Bugaychuk S., Klimusheva G., Mirnaya T., Vitusevich S., Photovoltaic properties of Cd-based ionic liquid crystals with semiconductor nanoparticles, SN Applied Sciences (2020)

- Yu. Faidiuk, L. Skivka, P. Zelena, O. Tereshchenko, O. Buluy and V. Nazarenko, Motility of pleomorphic bacteria *Proteus vulgaris* in lyotropic chromonic liquid crystals, *Soft Matter*, 1-3 (2020)
- S. Kredentser, S. Tomylo, T. Mykytiuk, D. Zulai, V. Multian, O. Kurochkin, V. Styopkin, V. Nazarenko, N. Boichuk, S. Vitusevich and A. Senenko,. Electro-optical properties of a liquid crystalline colloidal solution of rod shaped V₂O₅ nanoparticles and carbon nanotubes in an AC electric field, *Liquid Crystals* (2020)
- A. Glushchenko, O. P. Boiko, B.Ya. Lenyk, A. Senenko, and V. G. Nazarenko, Humidity sensing with printable films of lyotropic chromonic liquid crystals, *Applied Phys. Lett.* (2020), DOI: 10.1063/5.0008203
- Gridyakina A., Bordyuh H., Bugaychuk S, Viduta L., Styopkin V., “Surface-induced photorefractive effect in liquid crystal cells containing gold nanoparticles”, in Book of Abstracts of XII International Conferences «Electronic Processes in Organic and Inorganic Materials (ICEPOM-12)», June 1-5, 2020, Kamianets-Podilskyi, Ukraine, p. 165.
- V. M. Pergamenschchik, Analytical canonical partition function of a quasi-one-dimensional system of hard disks, *J. Chem. Phys.* 153, 144111 (2020)

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондар Михайло Віталійович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Ільїн Андрій Григорович

Арясова Наталія Сергіївна

Бугайчук Світлана Анатоліївна

(к. ф.-м. н., 01.04.05)

Булуй Олександр Григорович

Васько Артем Анатолійович

(к. ф.-м. н.)

Вахнін Олександр Юрійович

Войтенко Олександр Іванович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Габович Олександр Маркович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Жулай Дмитро Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Кадащук Андрій Костянтинович

(к. ф.-м. н.)

Клімушева Гертруда Василівна

(д. ф.-м. н.)

Кравчук Руслан Миколайович

Креденцер Сергій Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Курийоз Юрій Іванович

(к. ф.-м. н.)

Курочкін Олександр Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Куценко Валерія Євгеніївна

(к. ф.-м. н.)

Лопатіна Ярослава Юріївна

(к. ф.-м. н.)

Марченко Олександр Анатолійович

(д.ф.-м.н., 01.04.18)

Назаренко Василь Геннадійович

(д.ф.-м.н., 01.04.07, 01.04.15)

Пергаменщик Віктор Михайлович

(д. ф.-м. н., 01.04.15)

Сененко Антон Ігорович

(к. ф.-м. н.)

Скришевський Юрій Адамович

(к. ф.-м. н.)

Терещенко Олександр Григорович

Томілко Сергій Валентинович

(к. ф.-м. н.)

Черепанов Всеволод Володимирович

(к. ф.-м. н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Машкіна В.Л.

Телефон

+38 (044) 525-55-79

Реєстратор

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

