Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U002387

Державний реєстраційний номер: 0112U001716

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-02-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Оптичні, електрофізичні, магнітотранспортні властивості атомно-молекулярних систем та твердотільних об'єктів з різним типом провідності та структурної організації.

Початок етапу: 10.2012

Закінчення етапу: 12.2016

Вид звітного 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

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 21536.3

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Оптичні, електрофізичні, магнітотранспортні властивості атомно-молекулярних систем та твердотільних об'єктів з різним типом провідності та структурної організації.

Назва роботи англійською:

Optical, electrophysical, magnetotransport properties of atomic-molecular systems and solids states materials with different types of conductivities and structures organizations.

Реферат українською:

Об'єкти дослідження - надкороткі світлові імпульси, наночастинки благородних металів, напівпровідників; органічні і неорганічні напівпровідники, високотемпературні надпровідники, сегнетоелектрики, халькогенідні склокераміки, магнітозмішані кристали, рідкі кристали. Мета дослідження - отримання нових знань про закономірності розповсюдження та взаємодії лазерного випромінювання з середовищами в різних агрегатних станах та їх структурній організації, властивостях м'якої матерії та твердо тільних об'єктів з різним типом провідності в умовах світлових, електричних магнітних та теплових навантажень. Методи дослідження - оптична спектроскопія поглинання та випромінювання світла, комбінаційне розсіяння світла, Z-скан, двохфотонне поглинання, лазерні голографічні методики, мікроскопія, фотопровідність, структурний аналіз. Запропоновано новий метод зберігання інформації в квантових системах шляхом когерентних суперпозицій квантових станів оригінальна ідея якого полягає в тому, що когерентність кубіта записується в населеностях трирівневої системи за допомогою короткої послідовності лазерних імпульсів, при якому час зберігання інформації обмежений тільки часом життя заселеностей; виявлено, що рефрактивний нелінійно оптичний відклик в нематичному рідкому кристалі 5цБ можна на порядок підсилити шляхом "підшивання" полімер-азобарвникових комплексів; запропоновано новий підхід до формування заданих розподілів енергії лазерного випромінювання на технологічних мішенях при накладанні пакету голографічних зображень; спостережено і розвинуто модель гігантського уповільнення імпульсів світла при чотирьоххвильовій взаємодії в монокристалах SPS; експериментально показано, що кутова залежність довжини хвилі конічної емісії фемтосекундного випромінювання формується в багатокроковому процесі чотирьоххвильового змішування і визначається умовами поздовжнього фазового синхронізму в широкому спектральному діапазоні; встановлено, що слабке зчеплення рідкого кристалу з поверхнею халькогенідного скла дозволяє записувати поляризаційні гратки в рідкокристалічних комірках, дифракційна ефективність яких не залежить від оптичної анізотропії рідкого кристалу; розроблено нові органічні структури з ефективним двохфотонним поглинанням для органічної фото електроніки та двох фотонній флуоресцентної мікроскопії; створені поляризаційні елементи на рідкокристалічних комірках зі структурними сингулярностями; вперше встановлено, що для піроелектричного відгуку багатошарових піроактивних структур властивий виражений розмірний ефект, який проявляється в залежності особливостей частотного спектру піроструму від товщини піроактивної плівки; в повному сплаві Гейслєра при його стехіометричному складі виявлено наявність анізотропії, що обертається по відношенню до напрямку насичуючого магнітного поля; виявлено новий приклад "аномальної дифузії" колоїдів в середовищі, яке має дальний орієнтаційний порядок і показано, що теплові флуктації орієнтації молекул розчинника можуть передавати момент імпульсу до колоїда; доказано, що існування аномально вузької лінії резонансного поглинання в He II на ротонній частоті обумовлене наявністю в He II поблизу поверхні резонатора стаціонарного дипольного шару; на прикладі монокристалів CdMnTe визначені концентрації різних мікроскопічних спінових станів; створені прецизійні кріосистеми для електронної мікроскопії; магнітофізичних і спектральних досліджень.

Реферат англійською:

Objects of research - ultrashort light pulses, nanoparticles of noble metals, semiconductors; organic and inorganic semiconductors, high-temperature superconductors, ferroelectrics, chalcogenide glass ceramics, magneto-mixed crystals, liquid crystals. The aim - to acquire new knowledge about lows of distribution and interaction of laser radiation with media in different aggregate states and their structural organization, properties of soft matter and solid state objects with different types of conductivity under light, electrical, magnetic and thermal loads. Research methods - optical spectroscopy of absorption and emission of light, Raman scattering, Z-scan, two-photon absorption, laser holographic techniques, microscopy, photoconductivity, structural analysis. It is suggested a new method of storing information in quantum systems by coherent superposition of quantum states, the original idea of which is that the coherence of the qubit is recorded in the population of a three-level system by a short sequence of laser pulses, and the time of the storage is limited only by the lifetime of their populations; it is found that refractive nonlinear optical response in 5CB nematic liquid crystal can be increased by an order of magnitude by "filing" of polymer-azodye complexes; a new approach to the formation of a given distribution of laser energy on a technological target is suggested by superposition of a package of holographic images; it is found and developed a model of giant deceleration of light pulses at four-wave mixing in SPS single crystals; it is shown experimentally that the angular dependence of emission wavelength of femtosecond conical radiation is formed in the multistep process of four-wave mixing and it is determined by the terms of the longitudinal phase matching over a wide spectral range; it is found that weak grip of the liquid crystal with the surface of a chalcogenide glass allows to record the polarization gratings in liquid crystal cells, diffraction efficiency of which does not depend on the optical anisotropy of the liquid crystal; new organic structures with efficient two-photon absorption are designed for organic photo-electronics and two-photon fluorescence microscopy; the polarizing elements in liquid crystal cells with structural singularities are created; it is found for the first time that pronounced size effect is inherent for the pyroelectric response of multilayer pyroactive structures, which manifests itself in the dependence of the features of the frequency spectrum of pyrocurrent on the thickness of the pyroactive film; the presence of anisotropy, which rotates with respect to the direction of saturating magnetic field, is revealed in full Heusler alloys of stoichiometric composition; a new example of "anomalous diffusion" of colloids in the environment, which has distant orientational order, is discovered and it is shown that thermal fluctuations of orientation of solvent molecules can transfer momentum to the colloid; it is proved that the existence of abnormally narrow resonance absorption line in He II on the roton frequency is caused by the presence of a steady dipole layer in He II near the surface of resonator; concentrations of microscopic spin states are determined in the example of CdMnTe single crystals; precision cryosystems are created for electron microscopy, magnetophysical and spectral studies.

Індекс УДК: 532.738;548-14, 532.738;548-14;538.945;535.33/.34;539.183/.184;535.14:530.182

Коди тематичних рубрик: 29.17.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Блонський Іван Васильович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Нові знання про властивості речовини при екстремальних світлових, електричних, магнітних, механічних навантаженнях; нові органічні структури на основі флуорену для органічної фотоелектроніки; поляризаційні елементи на рідкокристалічних комірках із структурними сингулярностями для зміни стану поляризації випромінювання з лінійно-поляризованого до просторово-модульованого; .прецизійні кріосистеми для електронних мікроскопів; спосіб підвищення чутливості піроелектричних приймачів на основі піроактивних плівок.

Назва НТП англійською: New knowledge about the properties of matter under extreme lighting, electrical, magnetic, mechanical loads; new organic structures based on fluorene for organic photoelectronics; polarizing elements in liquid crystal cells with structural singularity to change the state of polarization from linearly polarized to spatially modulated; precision cryosystems for electron microscopes; a way to increase the sensitivity of pyroelectric receivers based on pyroactive films.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Нові знання та практичні рекомендації на їх основі про закономірності розповсюдження та взаємодії лазерного випромінювання з середовищами в різних агрегатних станах та їх структурній організації, властивостях м'якої матерії та твердотільних об'єктів з різним типом провідності, в умовах світлових, електричних , магнітних та теплових навантажень. Нові оптичні середовища для запису інформації на основі системи рідкий кристалл на поверхні халькогенідного склоподібного напівпровідника;нові поляризаційні елементи на рідкокристалічних комірках їз структурними сингулярностями; нові органічні флуоренові композити для флуоресцентної мікроскопії; гелієві кріостати для електронної мікроскопії.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 5 років.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: НВО "Карат" (м. Львів), Інститут монокристалів НАН України

Перспективні ринки: підприємства та фірми, зайняті виробництвом елементів та пристроїв наноелектроніки та нанофотоніки Росії, США, Європи, Китаю, Японії.

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

P.V. Yezhov, A.V. Kuzmenko, J.T. Kim, T.N. Smirnova, "Method of synthesized phase objects for pattern recognition: matched filtering," Opt. Express 20(28), 29854 - 29866 (2012); Yezhov, P. V., Ostroukh, A. P., Kim, J.-Tae. and Kuzmenko, A. V., "Method of synthesized phase objects in the optical pattern recognition problem" chapter in Book " Pattern Recognition", Book ed. by: Dr.S.Ramakrishnan, : InTech ISBN 978-953-51-4896-8, will be published in 2016; A.V. Uklein, A.A. Vasko, E.V. Ouskova, M.S. Brodyn, V.Ya. Gayvoronsky, Nonlinear Optical Properties of New Photosensitive Smart Materials Based on Nematic Liquid Crystal with H-Bonded Dye-Polymer Complex. Optics Communication 296 (2013) 79-83; V. Ya. Gayvoronsky, A. V. Uklein, A. O. Gerasov, V. V. Garashchenko, Yu. P. Kovtun, M. P. Shandura, O. D. Kachkovsky, Effect of Chromophore Elongation on Linear and Nonlinear Optical Properties of Merocyanines Derivatives Diethylaminocoumarin. Journal of Molecular Structure. 1045 (2013) 191-198; V.Ya. Gayvoronsky, A.V. Uklein, Yu. L. Slominsky, Ya. A. Prostota, O.D. Kachkovsky and A.P. Shkurinov. Linear and Nonlinear Optical Properties of Merocyanines Derivatives of Malonodinytriles. Physics of Wave Phenomena, 22:4 (2014) 240-251; P.V. Soroka, V.M. Pergamenshchik, O.P. Boiko, Yu.L. Slominskiy, V.Ya. Gayvoronsky, L.N. Lisetski, S.V. Yakunin, V.G. Nazarenko, Aggregation of Anthraquinone Dye Molecules in a Nematic Liquid Crystal. MCLC 589:1 (2014) 96-104; G. Telbiz, S.Bugaychuk, E. Leonenko, L. Derzhypolska, V. Gnatovskyy and I. Pryadko Ability of dynamic holography in self-assembled hybrid nanostructured silica films for all-optical switching and multiplexing. // Nanoscale Research Letters: - 2015. Volume 10, Issue 1; S M Ryabchenko, V M Kalita, M M Kulik, A F Lozenko,V V Nevdacha, A N Pogorily, A F Kravets, D Y Podyalovskiy, A Ya Vovk, R P Borges, M Godinho and V Korenivski , J. Phys.: Condens. Matter., v.25, 416003 (2013) (12 pp); M.M. Kulyk, V.M. Kalita, A.F. Lozenko, S.M. Ryabchenko,O.V. Stognei, A.V. Sitnikov, and V. Korenivski, J. Phys. Appl. Phys. 47, 345002 (2014); J.Debus, V.Yu.Ivanov, S.M. Ryabchenko, D.R. Yakovlev, A.A. Maksimov, Yu.G. Semenov, D. Braukmann, J.Rautert, U.Low, M.Godlewski, A.Waag, M. Bayer, Phys. Rev. B 93, 195307 (2016); Э.А. Пашицкий, В.И. Пентегов, О механизме поглощения электромагнитных волн сверхвысокочастотного диапазона в сверхтекучем гелии, ЖЭТФ, 142, № 2(8), 305-317 (2012); E.G. Galkina, V.I. Butrim, Yu.A. Fridman, B.A. Ivanov, and Franco Nori, Longitudinal magnetization reversal in ferromagnets with Heisenberg exchange and strong single-ion anisotropy, Phys. Rev. B 88, 144420 (2013); C. Tretiatchenko, V. Svetchnikov, A. Semenov, V. Pan, Effect of Subgrain Structure on the Critical Current Density in HTS Films, Journal of Superconductivity and Novel Magnetism 26, № 5, 1857-1864 (2013); Е.Г. Галкина, Б.А. Иванов, Магнонные моды, локализованные на дефектах в двумерном массиве магнитных микрочастиц с перпендикулярной анизотропией, Письма в ЖЭТФ 104, №. 1 - 2, 26 - 31 (2016); T. Turiv, I. Lazo, A. Brodin, B. I. Lev, V. Reiffenrath, V. G. Nazarenko, O. D. Lavrentovich, Science 342, p. 1351 (2013); T. Turiv, A. Brodin, V. Nazarenko, Condensed Matter Physics, 2015, vol. 18, No. 2, 23001; Yu.P. Gnatenko, P.M. Bukivskij, Photoluminescence study of magnetic spin clusters and their temperature evolution in Cd0.70Mn0.30Te spin-glass compound, Journal of Applied Physics, 112 093715 (2012); Yu.P. Gnatenko, P.M. Bukivskij, A.S. Opanasyuk, D.I. Kurbatov, M.M. Kolesnyk, V.V. Kosyak, H. Khlyap, Low-temperature photoluminescence of II-VI films obtained by close-spaced vacuum sublimation, Journal of Luminescence 132 2885-2888 (2012); N. Sheremet, Yu. Kurioz, K. Slyusarenko, M. Trunov, Yu. Reznikov. Applied Optics. 52, № 22 (2013); Editor A. Gabovich. Superconductors - Materials, Properties and Applications. "InTech", Rijeka, Croatia, 2012, 440 pages; Editor A. Gabovich. Book: Superconductors - New Developments. "InTech", Rijeka, Croatia, 2015, 278 pages; T. Takasaki, T. Ekino, A. M. Gabovich, A. Sugimoto, S. Yamanaka, J. Akimitsu. In Nova Science Monograph "Superconductivity: Theory, Materials and Applications", Ed. Vladimir R. Romanovskii, 2012, Chapter 1, p. 1; T. Ekino, A. M. Gabovich, A. Sugimoto, Y. Sakai, J. Akimitsu. In "Superconductors - New Developments", edited by A.Gabovich (InTech, Rijeka, Croatia, 2015), p. 55; A.M. Gabovich, Mai Suan Li, H. Szymczak, A.I. Voitenko, Phys. Rev. B 87, 104503 (2013); K. D.

Belfield, M. V. Bondar, A. R. Morales, A. Frazer, I. A. Mikhailov, O. V. Przhonska. J. Phys. Chem. C, 2013, 117, 11941-11952; K. D. Belfield, M. V. Bondar, S. Yao, I. A. Mikhailov, V. S. Polikanov, O. V. Przhonska. J. Phys. Chem. C, 2014, 118, 13790-13800; E. H. Ghazvini Zadeh, M. V. Bondar, I. A. Mikhailov, K. D. Belfield. J. Phys. Chem. C, 2015, 119, 8864-8875; I. Ilchishin, E. Tikhonov, V. Belyakov, T. Mykytiuk. Mol. Cryst. Liq. Cryst., 2014, 596, 128-134; V. Ponevchinskiy, I. P. Terenetskaya, P. S. Kapinos, M. S. Soskin, M. V. Vasnetsov, Phase resolved structure of a disclination in a LC ?-cell, Optics Communications 329, 129-134, (2014); A. Shumelyuk, M. Imlau, V. Dieckmann, H. Badorreck, A. Grabar, S. Odoulov, Self-diffraction from two-photon absorption gratings in Sn2P2S6, Optics Letters, 37, 4065 (2012); K. Shcherbin, P. Mathey, G. Gadret, R. Guyard, H. R. Jauslin, and S. Odoulov, "Slowing down of light pulses using photorefractive four-wave mixing: Nontrivial behavior with increasing coupling strength," Phys. Rev. A 87, 033820 (2013); Alexandr Volkov, Alexandr Shumelyuk, Serguey Odoulov, and Mirco Imlau, Polarization structure of beam fanning in low-symmetry photorefractive crystals, J. Opt. Soc. Am. B, 30, 1102 (2013); Yaroslav Skrypka, Alexandr Shumelyuk, Serguey Odoulov, Sergey Basun, Dean Evans, Light induced absorption and optical sensitizing of Sn2P2S6:Sb, Optics Communications, 356, 208 (2015); І.П. Жарков, В.В. Сафронов,С.П.Паламарчук, О.С.Пилипчук, ,А.Г.Солонецький, В.О. Ходунов, "Комплекс кріоапаратури з вбудованим надпровідним соленоїдом для магнітофізичних та електрофізичних досліджень",- Наука та інновації. 2016,т.12,№3, с. 29-34; I. Blonskyi, V. Kadan, O. Shpotyuk, M. Iovu, P. Korenyuk, I. Dmitruk Filament-induced selfwritten waveguides in glassy As4Ge30S66 // Appl Phys B, 2011, 104, 951-956; Blonskyi I., Kadan V., Dmitruk I., Korenyuk P. Cherenkov phase-matching in Raman-seeded four-wave mixing by a femtosecond Bessel beam // Appl Phys B, 2012, 107, 649-652; Smetanina E.O., Kadan V.M., Blonskyi I.V., Kandidov V.P. Dynamic lenses in femtosecond filament // Appl. Phys B, 2014, 116, 755; R.K. Vasudevan, A.N. Morozovska, E.A. Eliseev, J. Britson, J.-C. Yang, Y.-H. Chu, P. Maksymovych, L.Q. Chen, V. Nagarajan, S.V. Kalinin. Domain wall geometry controls conduction in ferroelectrics.// Nano Letters, 12 (11), 5524 (2012) dx.doi.org/10.1021/nl302382k; Anna N. Morozovska, Rama K. Vasudevan, Peter Maksymovych, Sergei V. Kalinin and Eugene A. Eliseev. Anisotropic conductivity of uncharged domain walls in BiFeO3. //Phys. Rev. B., 86, 085315 (2012); Eugene A. Eliseev, Anna N. Morozovska, Yijia Gu, Albina Y. Borisevich, Long-Qing Chen and Venkatraman Gopalan, and Sergei V. Kalinin. Conductivity of twin walls - surface junctions in ferroelastics: interplay of deformation potential, octahedral rotations, improper ferroelectricity and flexoelectric coupling. //Phys. Rev. B, 86, 085416 (2012); S.L. Bravina, N.V. Morozovsky, E.A. Eliseev , A. N. Morozovska, J. Costecalde, C. Soyer, D. Remiens, D. Deresmes, "Top electrode size effect in piezoelectric response mode hysteresis loops of Pb(ZrxTi1-x)O3-film on silicon structures" // J. Appl. Phys. -2012-112, 052015-052022.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Яценко Леонід Петрович

Перелік осіб-виконавців

Блонський Іван Васильович

Бондар Михайло Віталійович

Бродин Михайло Семенович

Гнатенко Юрій Павлович

Жарков Іван Павлович

Кадан Віктор Миколайович

Курик Михайло Васильович

Негрійко Анатолій Михайлович

Одулов Сергій Георгійович

Пашицький Ернст Анатолійович

Резніков Юрій Олександрович

Рябченко Сергій Михайлович

Самойлов Володимир Борисович

Соскін Марат Самуїлович

Яценко Леонід Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності