Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U107188

Державний реєстраційний номер: 0120U100155

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 29-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження властивостей індукованих нерівноважних кореляцій і сил, ефектів безладу, та їх впливу на колективну поведінку пучка частинок.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

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: 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:

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)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 500.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Ефекти безладу, колективного розсіяння та нерівноважних сил, індуковані рухом пучка частинок

Назва роботи англійською:

Effects of disorder, collective scattering and non-equilibrium forces, induced by particle-bunch motion

Реферат українською:

Визначено умови утворення фотонних наноструменів та гарячих точок з оглядом їх властивостей. Описано розсіювання світла на ізотропних сфе-ричних металевих розсіювачах, освітлених радіально, азимутально поляризованими модами Лаґерра-Гаусса та модами ЛГ з круговою поляризацією, використовуючи теорію Лоренца-Мі. Показано, що будь-яку суперпозицію мод Лаґерра-Гаусса з топологічним зарядом 1 можна розглядати як суму мод ЛГ з радіальною, азимутальною та круговою поляризацією (з однаковим знаком спіна та орбітального кутового моменту). Запропоновано схему однофотонного квантового перемикача контрольованого станом кубіта утвореного парою найнижчих рівнів каскадної трирівневої системи. Розглянуто потенційний варіант експериментальної реалізації цього перемикача на надпровідних елементах. Продемонстровано, що параметри пристрою, необхідні для досягнення високих контрастів перемикання, є досяжними для сучасних надпровідних систем. Нелінійні ефекти колективного розсіяння газу, обумовлені ефектом блокади, були застосовані для опису нестійкості в соціоекономічній системі, викликаній епідемо-подібним шоком. На основі агент-орієнтованої моделі тривіальної соціально-економічної системи показано, що механізм зв'язку активаційного типу між епідемічним спредінговим процесом та ресурсом системи може призвести до ефекту колапсу, протилежного до теплового вибуху. Показано, що фазова діаграма системи має три-критичну точку. Запропоновано більш загальну модель (в наближені повільних часів) з розширеним простором внутрішніх станів агентів, кінетика якого враховує локальні просторово-часові флуктуації густини агентів і дає перевагу у побудові різних стратегій контролю для мінімізації ефекту епідемії та може бути застосована для моделювання спредінгових процесів, як епідемічної, так і інформаційної, чи іншої природи.

Реферат англійською:

The conditions for the formation of photonic nano jets and hot spots with a review of their properties are determined. The scattering of light on isotropic spherical metal scatterers illuminated by radially, azimuthally polarized Laguerre-Gaussian modes and LG modes with circular polarization using Lorentz-Mie theory is described. It is shown that any superposition of Laguerre-Gauss modes with topological charge 1 can be considered as the sum of LG modes with radial, azimuthal, and circular polarization (with the same sign of spin and orbital angular momentum). A scheme of a single-photon quantum switcher of state-controlled qubit formed by a pair of the lowest levels of a cascade three-level system is proposed. A potential variant of the experimental realization of this switcher on superconducting elements is considered. It is demonstrated that the device parameters required to achieve high switching contrasts are achievable for modern superconducting systems. The nonlinear effects of collective gas scattering due to the blockade effect were used to describe the instability in the socioeconomic system caused by an epidemic-like shock. Based on the agent-oriented model of the trivial socio-economic system, it is shown that the activation type mechanism of coupling between the epidemic spreading process and the system resource can lead to the effect of collapse, as opposed to the thermal explosion. It is shown that the phase diagram of the system has a tricritical point. A more general model (in the approximation of slow times) with an expanded space of internal states of agents is proposed the kinetics of which takes into account local spatiotemporal fluctuations of agent density. It gives an advantage in the construction of various control strategies to minimize the effect of the epidemic and can be used to model spreading processes of epidemic, informational, or other nature.

Індекс УДК: 532;533;536;538.9, 535.3, 535.2:530.182]:621.372.8;535.2:530.182:538.975, 535.2:621.373.826

Коди тематичних рубрик:29.17, 29.31.27, 29.33.39, 29.33.43

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Клюшніченко Олександр Вікторович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методи теоретичного опису розсіяння світла на наночастинках та узагальнення задач колективного розсіяння на спредінгові процеси.

Назва НТП англійською: Methods of theoretical description of light scattering on nanoparticles and generalization of problems of collective scattering on spreading processes.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Фундаментальні фізичні дослідження

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Визначено умови утворення фотонних наноструменів та їх властивості в рамках теорії Лоренца–Мі. Запропоновано модель епідемічних спредінгових процесів через кінетичний механізм зіткнень та розвинено її застосування до соціально-економічних систем.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Дослідження в галузі теоретичної фізики

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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

D.O. Plutenko, M.V. Vasnetsov, Scattering of the Radial Polarized Beams on the Metal Spherical Particle: Plasmonic Nanojet Formation, Frontiers in Physics 9, 727525 (2021). doi: 10.3389/fphy.2021.727525

I.S. Gandzha, O.V. Kliushnichenko, S.P. Lukyanets, A toy model for the epidemic-driven collapse in a system with limited economic resource, Eur. Phys. J. B 94, 90 (2021). doi: 10.1140/epjb/s10051-021-00099-7

M.V. Vasnetsov, V.V. Ponevchinsky, D.O. Plutenko, et al., Luminescence peculiarities of polyamide-6 □ and □ forms, Applied Physics B 127, 1 (2021). doi: 10.1007/s00340-021-07601-0

I.S. Gandzha, O.V. Kliushnichenko, S.P. Lukyanets, Modeling and Controlling the Spread of Epidemic with Various Social and Economic Scenarios, Chaos, Solitons & Fractals 148, 111046 (2021). doi: 10.1016/j.chaos.2021.111046

O.V. Kliushnichenko, S.P. Lukyanets, Effects of Nonlinear Collective Dynamical Screening: Diffusive Shock Waves and Post-Soliton Structures, 12th Int. Conf. on Nonlinear Mathematics and Physics «NoLineal20-21» (Madrid, Spain, 2021), Abstracts book, p. 41.

O.V. Kliushnichenko, S.P. Lukyanets, Nonlinear dynamical screening effects and strong local fluctuations of drag forces in collective scattering of particle streams on impurity en-sembles, Entropy 2021: The Scientific Tool of the 21st Century (Porto, Portugal, 2021), p. 129. doi: 10.3390/Entropy2021-09779

O.V. Kliushnichenko, S.P. Lukyanets, Collective dynamical screening of disordered ensembles: correlation function, local force fluctuations and structure factor, 34th Marian Smoluchowski Symposium on Statistical Physics (Kraków, Poland, 2021), Book of Abstracts, p. 72. https://zakopane.if.uj.edu.pl/event/17/contributions/448

O.V. Kliushnichenko, I.S. Gandzha, S.P. Lukyanets, Epidemic-driven collapse in a system with limited economic resource, 34th Marian Smoluchowski Symposium on Statistical Physics (Kraków, Poland, 2021), Book of abstracts, p. 53. https://zakopane.if.uj.edu.pl/event/17/contributions/482

O.V. Kliushnichenko, I.S. Gandzha, S.P. Lukyanets, Agent-Based modeling of a coupled socioeconomic system under shock: at the interface of spreading processes and econophysics, Conference on Complex Systems. Sattelite on Econophysics (Lyon, France, 2021) https://econophysics.ihu.gr/ec2021/wp-content/uploads/2021/abstracts/guests/Ec2021_paper_18.pdf

O.V. Kliushnichenko and S.P. Lukyanets, Collective wake-mediated interactions in lattice fluids: Effects of strong local force fluctuations stimulated by impurity disorder, arXiv:2012.09266 (2020).

Є.В. Столяров, Транспорт фотонів у одновимірних хвилеводах та неадіабатична мо-лекулярна динаміка [Текст] : автореф. дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.04.05 / Столяров Євген Володимирович ; НАН України, Ін-т фізики. — Київ, 2021. — 28 с.

Р.А. Баськов, Поширення лазерного випромінювання у турбулентній атмосфері : ав-тореф. дис ... канд. фіз.-мат. наук : 01.04.02 / Роман Анатолійович Баськов, НАН Ук-раїни. Ін-т теоретич. фізики ім. М. М. Боголюбова. — Київ: 2021. — 21 с.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бондар Михайло Віталійович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Баськов Роман Анатолійович
(к. ф.-м. н.)

Клюшніченко Олександр Вікторович
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Плутенко Дмитро Олександрович
(к. ф.-м. н.)

Столяров Євген Володимирович
(к. ф.-м. н., 01.04.05)

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

