

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U002697

Державний реєстраційний номер: 0123U102288

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-02-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Систематичне аналітичне, чисельне і експериментальне вивчення радіофізичних явищ в інноваційних квантових наносистемах, для створення основ дії нових електронних пристроїв, перспективних для сучасних застосувань.

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577634319, 380573152105, 380573151129

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: Президія Національної академії наук України

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.): 1000.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Радіофізичні ефекти в наноелектронних системах з елементами із графену, нетрадиційних надпровідників та намагнічених напівпровідників

Назва роботи англійською:

Radiophysical effects in nanoelectronic systems with graphene elements, unconventional superconductors and magnetised semiconductors

Реферат українською:

Набула подальшого розвитку лінійна теорія нестійкості намагніченого трубчатого пучка електронів, який обдуває циліндричний плазмово-твердотільний хвильовід, що має велику провідність та знаходиться в співвісному магнітному полі. Теоретично досліджено прояв ефекту Ааронова-Бома в гідродинамічній нестійкості трубчатого нерелятивістського електронного пучка, що рухається вздовж напівпровідникової нанотрубки з діелектричним заповненням, розміщеної в коаксіальному постійному магнітному полі. Чисельний аналіз показує, що внаслідок вказаного ефекту час насичення нестійкості і максимальні амплітуди поля залежать від кількості квантів магнітного потоку в нанотрубці і змінюються з періодом, що дорівнює одному кванту магнітного потоку. Проведено чисельний аналіз і вимірювання дисипативних властивостей надпровідникових мік-рострічкових дискових резонаторів, що збуджуються на різних. Показано, що втрати на випромінювання мод шепочучої галереї дуже малі, що робить непотрібним екранування резонатора. Крім того, у міліметровому діапазоні довжин хвиль розмір резонатора на основній моді стає неприпустимо малим, тому практичніше використовувати моди шепочучої галереї. Розроблено і верифіковано комп'ютерні програми чисельного розв'язання задач розсіювання та дифракційного випромінювання хвиль мікро і нано-розмірними метаструктурами з резонансними графеновими елементами. Детально проаналізовано резонансне розсіювання та поглинання Е-поляризованих терагерцевих хвиль на решітці з графенових стрічок на підкладці. Вивчені втрати потужності модульованого пучка електронів на випромінювання та поглинання у присутності поблизу траєкторії пучка пари кругових діелектричних нанониток, вкритих графеном.

Реферат англійською:

The linear theory of instability of a magnetised tubular electron beam blowing a cylindrical plasma-solid-state waveguide with high conductivity and located in a coaxial magnetic field is further developed. The manifestation of the Aaronov-Bohm effect in the hydrodynamic instability of a tubular non-relativistic electron beam moving along a dielectrically filled semiconductor nanotube placed in a coaxial permanent magnetic field is investigated theoretically. The numerical analysis shows that due to this effect, the time of instability saturation and the maximum field amplitudes depend on the number of magnetic flux quanta in the nanotube and vary with a period equal to one magnetic flux quantum. Numerical analysis and measurements of the dissipative properties of superconducting micro-ribbon disc resonators excited at different magnetic fields are carried out. It is shown that the radiation losses of the whispering gallery modes are very small, which makes the resonator shielding unnecessary. In addition, in the millimetre wavelength range, the size of the resonator on the fundamental mode becomes unacceptably small, so it is more practical to use the whispering gallery modes. Computer programs for the numerical solution of the problems of scattering and diffraction of waves by micro- and nano-sized metastructures with resonant graphene elements have been developed and verified. The resonant scattering and absorption of E-polarised terahertz waves on a graphene ribbon grating on a substrate are analysed in detail. The power losses of a modulated electron beam for emission and absorption in the presence of a pair of circular dielectric nanoribbons coated with graphene near the beam path are studied.

Індекс УДК: 535.24; 535.6 , 537.86.029.65/.79

Коди тематичних рубрик:29.31.15, 29.35.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Носич Олександр Йосипович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Заключний звіт за 2023 рік

Назва НТП англійською: Final Report for 2023

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Остаточний звіт за 2023 рр. відповідно до вимог технічного завдання на 2023 р., містить інформацію щодо нових фундаментальних знань про електромагнітні ефекти у перспективних наноматеріалах і системах - графенах, нетрадиційних надпровідниках, шаруватих напівпровідниках, нанотрубках при їх збудженні електромагнітними хвилями та потоками заряджених частинок, із застосуванням ефективних теоретичних і експериментальних методів, розроблених авторами проекту, та обґрунтування фізичних основ створення нових приладів з використанням квантових особливостей інноваційних матеріалів. Актуальність досліджень пов'язана з важливістю освоєння електромагнітних хвиль терагерцевого (ТГц), інфрачервоного (ІЧ) та більш високочастотних діапазонів і недостатньою вивченістю фізичних механізмів та закономірностей взаємодії таких хвиль та заряджених часток з твердотільними нано- та мікро-структурами. Результати роботи опубліковано в 6 статтях у міжнародних наукових журналах (2 з Q1, 3 з Q2, 1 з Q3); ще 2 статті було подано до редакцій.

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: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2023

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 обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Y.O. Averkov, Y.V. Prokopenko, V.M. Yakovenko, "Interaction of a tubular chargedparticle beam with eigenwaves of a plasma solid-state cylinder located in strong longitudinal magnetic field," Journal of Physics A: Mathem. and Theor. vol. 56, no 1, art. no 015202, 2023

Y.O. Averkov, Y.V. Prokopenko, V.M. Yakovenko, V.A. Yampol'skii, "Manifestation of the Aharonov-Bohm effect in the interaction of moving charges with a semiconductor nanotube with dielectric filling," Physical Review B. vol. 108, no 7, art. no 075420, 2023

A.I. Gubin, A.A. Barannik, I.A. Protsenko, V.A. Chekubasheva, A. A. Lavrinovich, N.T. Cherpak, S. Vitusevich, "Microwave characterization of aqueous amino acid solutions using the multifrequency WGM resonator technique," Biological Chemistry, vol. 404, no 2-3, pp. 229-235, 2023

Y.O. Averkov, Y.V. Prokopenko, V.M. Yakovenko, and V.A. Yampol'skii "Quantum dispersion properties of eigenmodes in semiconductor nanotubes with dielectric filling in dc magnetic field," Low Temperature Physics, vol. 49, no. 1 pp. 3-14, 2023.

F.O. Yevtushenko, S.V. Dukhopelnykov, Y.G. Rapoport, T.L. Zinenko, R. Sauleau, A.I. Nosich, "Tunability of non-plasmon resonances in E-polarized terahertz wave scattering from microsize graphene strip-on-substrate grating," Optical Materials Express, vol. 13, no 8, pp. 2274-2287, 2023

A.Y. Svezhentsev, V. Volski, G. Vandenbosch, A.I. Nosich, "THz range natural modes and scattering resonances of circular dielectric micro-cylinder covered with graphene: Hpolarization case," Optical and Quantum Electronics, vol. 55, no 3, art.no 253, 2023.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Логвінов Юрій Федорович

д. ф.-м. н., 01.04.03

Перелік осіб-виконавців

Аверков Юрій Олегович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Апостолов Станіслав Сергійович

(д.ф.-м.н., 01.04.02)

Балабан Михайло Васильович

(к. ф.-м. н.)

Баранник Олександр Анатолійович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Губін Олексій Іванович

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Духопельников Сергій Володимирович

(к. т. н., 01.05.02)

Кадигроб Дмитро Васильович

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Лавринович Олександр Антонович

Майзеліс Захар Олександрович

(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Мельник Сергій Іванович

(к.т.н., 05.11.13)

Натаров Денис Михайлович

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Прокопенко Юрій Володимирович

(д.ф.-м.н., 01.04.03)

Проценко Ірина Олександрівна

Рохманова Тетяна Миколаївна

(к.ф.-м.н., 01.04.02)

Черпак Микола Тимофійович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Ямпольский Валерій Олександрович

(д.ф.-м.н., 01.04.07)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Духопельников Сергій Володимирович

Телефон

+38 (066) 185-94-23

Реєстратор

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

