

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U002856

Державний реєстраційний номер: 0125U001997

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-03-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка експериментального обладнання та методів діагностики, дослідження параметрів плазми та формування наночастинок у розряді постійного струму

Початок етапу: 02.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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): 2201390

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1080.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Фізичні процеси контрольованого синтезу біоактивних наночастинок у реактивній плазмі

Назва роботи англійською:

Physical processes of controlled synthesis of bioactive nanoparticles in reactive plasma

Реферат українською:

Виготовлено експериментальну установку, яка складається з газорозрядної камери, систем напуску та відкачування газів, діагностичних засобів для напруги, струму, тиску, потоку газів, оптичного спектрометра Horiba iH320, лазера з циліндричною лінзою, зонда Ленгмюра, а також в низці експериментів використовувався мас-спектрометр. Дослідження проведені в CF₄, CO₂, C₂H₂ та сумішах C₂H₂ з аргоном. Виміряні криві запалювання розряду постійного струму, визначені режими його горіння у різних газах. Виявлено ефект значного зменшення потоку вторинних електронів, що виходять з поверхні катоду під дією бомбардування позитивними іонами, якщо вона вкрита моно шарами молекул ацетилену. З'ясовано, що позитивні іони рухаються в катодному шарі розряду в ацетилені в режимі з постійною рухливістю. Це можливе лише за умови, коли перезарядження позитивних іонів з молекулами ацетилену не відбувається, тобто у випадку домінування важких іонів. Це підтверджено також вимірюваннями оптичного випромінювання з ацетиленової плазми, проведеними виконавцями НДР. Показано, що зазвичай наночастинки формуються та утримуються в потенціальній ямі в негативному світінні розряду. Досліджено форму хмари наночастинок, її часову та просторову динаміку, а також умови її існування. Виявлено, що з часом формується потік наночастинок з хмари в бік аноду. Це явище було пояснене за допомогою чисельного PIC моделювання. За допомогою трансмісійного електронного мікроскопу та рентгенівської дифрактометрії (XRD) були досліджені наночастинки, осаджені з розрядів в ацетилені, аргоні та їх сумішах, як зі сталевим, так й зі срібним катодом. Додатково були з'ясовані антибактеріальні можливості отриманих наночастинок. Показано, що полімерні наночастинки, а також чисті срібні практично не впливають на бактерії. Наночастинки, що були сформовані в розряді в кисні зі срібним катодом, є сполуками Ag₂O₂ й виявили підвищену антибактеріальну активність.

Реферат англійською:

An experimental setup consisting of a gas discharge chamber, gas supply and exhaust systems, diagnostic tools for voltage, current, pressure, gas flow, Horiba iH320 optical spectrometer, cylindrical lens laser, Langmuir probe, and a mass spectrometer has been manufactured. The studies were conducted in CF₄, CO₂, C₂H₂, and mixtures of C₂H₂ with argon. The ignition curves of a direct current discharge were measured, and its glowing modes in various gases were determined. The effect of a significant reduction in the flow of secondary electrons emerging from the cathode surface under the influence of bombardment with positive ions was revealed if it is covered with monolayers of acetylene molecules. It was found that positive ions move in the cathode layer of the discharge in acetylene in a mode with constant mobility. This is possible only if the recharging of positive ions with acetylene molecules does not occur, that is, in the case of dominance of heavy ions. This was also confirmed by measurements of optical radiation from acetylene plasma carried out by the R&D team. It was shown that nanoparticles are usually formed and held in a potential well in the negative glow of the discharge. The shape of the cloud of nanoparticles, its temporal and spatial dynamics, as well as the conditions of its existence were studied. It was found that over time a flow of nanoparticles is formed from the cloud towards the anode. This phenomenon was explained using numerical PIC modeling. Using a transmission electron microscope and X-ray diffractometry (XRD), nanoparticles deposited from discharges in acetylene, argon, and their mixtures, both with a steel and silver cathode, were studied. Additionally, the antibacterial capabilities of the obtained nanoparticles were clarified. It was shown that polymeric nanoparticles, as well as pure silver ones, have practically no effect on

bacteria. Nanoparticles formed in a discharge in oxygen with a silver cathode are Ag_xO_y compounds and showe

Індекс УДК: 533.9 , , 533.9

Коди тематичних рубрик: 29.27, 29.41

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Лісовський Валерій Олександрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: пров.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Результати експериментальних досліджень та чисельного моделювання запалювання та режимів горіння розряду постійного струму у вуглецевмісних газах, а також наночастинок, синтезованих при цьому.

Назва НТП англійською: Results of experimental studies and numerical modeling of ignition and glowing modes of a direct current discharge in carbon-containing gases, as well as nanoparticles synthesized in this process.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Нанотехнології

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Протягом першого етапу було проведено розробку експериментального обладнання та методів діагностики, а також експериментальне дослідження і теоретичне моделювання плазми та формування наночастинок у розряді постійного струму.

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:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ННЦ «ХФТ», Харківський машинобудівний завод «ФЕД»

Перспективні ринки: Україна, ЄС

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

1. V. Lisovskiy, S. Dudin, A. Shakhnazarian, S. Rezunenko, V. Yegorenkov. Child–Langmuir law applicability for a cathode layer description of DC glow discharge in acetylene. Phys. Plasmas. 2025, Vol.32, p. 083501.

<https://doi.org/10.1063/5.0275627> Q1

2. V. Lisovskiy, S. Dudin, P. Platonov, V. Yegorenkov. Plasma conversion of CO₂ in rf capacitive discharge with distributed gas injection and extraction. *Problems of Atomic Science and Technology*. 2025. №1(155), Series: Plasma Physics (31), p. 177-122. <https://doi.org/10.46813/2025-155-117> Q3
3. V. Lisovskiy, S. Dudin, S. Rezunenko, V. Yegorenkov. Determination of positive anode voltage drop in dc CF₄ glow discharge using the moving anode method. *Problems of Atomic Science and Technology*. 2025. №4(158), p. 102-106. <https://doi.org/10.46813/2025-158-102> Q3
4. V. E. Moiseenko; Yu. V. Kovtun; H. Kasahara; T. Seki; K. Saito; R. Seki; S. Kamio; A. Dinklage; D. Hartmann; H. Laqua; T. Stange; S. Lazerson; A. Alonso; T. Wauters; Ye. O. Kazakov; J. Ongena; I. E. Garkusha. Ion cyclotron range of frequencies plasma production and heating in the large helical device // *Phys. Plasmas*. 2025. Vol. 32, p. 030701. <https://doi.org/10.1063/5.0248769> Q1
5. N. Donkov, A. Zykova, V. Safonov, S. V. Dudin, S. Yakovin, M. Sawczak, M. Klein, G. Kolev. Modification of the structure and composition of tantalum oxynitride coatings depending on the deposition conditions // *Journal of Physics Conference Series* 2025, 2994(1):012019 DOI: 10.1088/1742-6596/2994/1/012019 Q4
6. V.A. Makhlai, I.E. Garkusha, S.V. Malykhin, S.S. Herashchenko, O.V. Manuilenko. Irradiation of sintered tungsten samples with combined helium ion beam and high-heat fluxes of qspa hydrogen plasma // *Problems of Atomic Science and Technology* 2025, No. 1, p. 75-78. DOI: 10.46813/2025-155-075 Q3
7. Yu.V. Kovtun, A.V. Lozin, V.E. Moiseenko, M.M. Kozulya, A.N. Shapoval, I.E. Garkusha. Radio frequency wall conditioning discharges in argon atmosphere at Uragan-2 M stellarator // *Fusion Engineering and Design*, 2025, Volume 216, Article number 115131 DOI: 10.1016/j.fusengdes.2025.115131 Q1
8. A.V. Taran, I.E. Garkusha, V.O. Stolbovyi, K. Nowakowska-Langier, S.P. Romaniuk. Structure and phase composition of arc-PVD ZrTa_N/ZrTiCu_N nanolaminate coatings. // *Problems of Atomic Science and Technology*, 2025, No.2, p. 122-125. <https://doi.org/10.46813/2025-156-122> Q3
9. Y. Kravchenko, I. Garkusha, A. Taran, M. Pogorielov, S. Romaniuk. Study of Ta_N and Ta₂O₅ coatings obtained by sputtering with non-self-sustained gas discharge for biomedical implant modification // *Vacuum*, 2025, 231, 113774. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2024.113774> Q1
10. I.E. Garkusha, A.V. Taran, V.O. Stolbovyi, O.I. Tymoshenko, I.O. Misiruk, A.M. Tarasov, G.P. Opaleva, S.P. Romaniuk, H.Yu. Rostova. Structure and phase composition of Mo-N coatings produced by cathodic arc PVD at various nitrogen pressure // *Problems of Atomic Science and Technology*, 2025, No.5, p. 112-115. <https://doi.org/10.46813/2025-159-112> Q3.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Пантелеймонов Антон Віталійович

к. х. н., 02.00.02

Перелік осіб-виконавців

Єфименко Ніна Олександрівна
(д. філософ)

Гаркуша Ігор Євгенович
(д. ф.-м. н., професор, академік НАНУ)

Гах Андрій Геннадійович
(к. ф.-м. н.)

Дудін Станіслав Валентинович
(к. ф.-м. н., пров.н.с.)

Зикова Ганна Веніамінівна
(к. ф.-м. н., 01.04.07)

Оксенюк Іван Іванович
(к. ф.-м. н.)

Харченко Надія Дмитрівна
(к. ф.-м. н.)

Яковін Станіслав Дмитрович
(к. ф.-м. н., с.н.с.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Козир О.В.

Телефон

0991852933

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна