

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U005096

Державний реєстраційний номер: 0121U109829

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-12-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 5

Назва етапу: Створення технічних засобів на основі озонових технологій для лікування гнійно-запальних захворювань (включаючи опікові та діабетичні рани, трофічні виразки) і вивчення ефективності впливу озонотисневої суміші при лікуванні хворих із зазначеною патологією, враховуючи бактерицидні, фунгіцидні, знеболюючі, імуномодельючі дії озону. Визначення особливостей генерації потужних потоків плазми з використанням сумішей газів в якості робочої речовини та аналіз їх впливу на перспективні матеріали.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14312223

Місцезнаходження: вул. Академічна, Харків, Харківський р-н., 61108, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації:

Телефон: 380573353530, 380573356607

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, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - Договір (замовлення) з міністерством, іншим центральним органом виконавчої влади, академією наук (головним розпорядником бюджетних коштів на проведення ДіР)

Напрямок фінансування: 2.1 - Фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - Кошти загального фонду державного бюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 12100.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Генерація і діагностика потужних потоків плазми, розробка високоефективних іонно-плазмових джерел для термоядерних та технологічних застосувань.

Назва роботи англійською:

Generation and diagnostics of powerful plasma flows, development of highly efficient ion-plasma sources for thermonuclear and technological applications.

Реферат українською:

Створений пристрій на основі діелектричних бар'єрних розрядів для лікування ран холодною атмосферною плазмою (CAP), використовує заряджені та реактивні речовини, що утворюються джерелом високої енергії, таким як діелектричний бар'єрний розряд (DBD), для знищення бактерій у рані. Лікування на основі газоподібного озону – це процес введення дуже нестабільних газоподібних молекул озону для лікування рани. Процес включає утворення та нанесення газу безпосередньо на поверхню шкіри для сприяння загоєнню ран, антибактеріального ефекту та імунорегуляції. Оскільки озон має тривалий термін служби поза плазмовою областю і може бути доставлений у вигляді потоку газу, він може значно збільшити доступність і час нанесення за допомогою спрощених систем без прямого застосування високоенергетичної плазми CAP, яка може призвести токсичний і шкідливий вплив на тканини шкіри. Пряме нанесення газоподібного озону на поверхню рани за допомогою портативної системи може забезпечити засіб для проведення багатообіцяючої озонотерапії. Щільні замагнічені потоки плазми, які генеруються різними системами плазмодинаміки, використовуються для різних застосувань. Потужна плазма легких елементів (водень і гелій) приваблива для моделювання перехідних подій у термоядерному реакторі. У майбутньому токамаку ITER пошкодження стіни після порушень можна пом'якшити за допомогою введення важких благородних газів у обмежену плазму. У плазмі впорскується газ іонізується, а забруднення ядра призводить до швидкої втрати енергії через випромінювання. Високовипромінювальні властивості важких газів плазми (насамперед, ксенону) забезпечили таку плазму для застосування в літографії. Потужність випромінювання у вакуумній ультрафіолетовій області може суттєво зростати під час використання як робочого газу суміші гелію та ксенону в магнітоплазмовому компресорі (МПК). Обробка поверхні за допомогою імпульсних потоків плазми різних газів є ефективним інструментом для модифікації поверхневих шарів різних матеріалів.

Реферат англійською:

The developed device based on dielectric barrier discharges for cold atmospheric plasma (CAP) wound treatment uses charged and reactive substances generated by a high-energy source, such as dielectric barrier discharge (DBD), to destroy bacteria in a wound. Gaseous ozone therapy is the process of administering highly unstable gaseous ozone molecules to treat wounds. The process involves the formation and application of the gas directly to the skin surface to promote wound healing, antibacterial effects, and immunoregulation. Because ozone has a long lifetime outside the plasma region and can be delivered as a gas stream, it can significantly increase availability and application time with simplified systems without the direct application of high-energy CAP plasma, which can cause toxic and harmful effects on skin tissues. Direct application of gaseous ozone to the wound surface using a portable system may provide a means for conducting promising ozone therapy. Dense magnetized plasma flows generated by various plasma dynamics systems are used for various applications. Powerful plasmas of light elements (hydrogen and helium) are attractive for modeling transient events in a fusion reactor. In the future ITER tokamak, wall damage after disturbances could be mitigated by injecting heavy noble gases into the confined plasma. In the plasma, the injected gas ionizes, and core contamination leads to rapid energy loss through radiation. The highly emissive properties of heavy plasma gases (primarily xenon) have made such plasmas suitable for use in lithography. The radiation power in the vacuum ultraviolet region can be significantly increased when a

mixture of helium and xenon is used as the working gas in a magnetoplasma compressor (MPC). Surface treatment using pulsed plasma flows of various gases is an effective tool for modifying the surface layers of various materials.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик: 29.27

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Гаркуша Ігор Євгенійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Створення технічних засобів на основі озонових технологій для лікування гнійно-запальних захворювань і вивчення ефективності впливу озонокисневої суміші при лікуванні хворих іммуномодельюючі дії озону.

Назва НТП англійською: Creation of technical means based on ozone technologies for the treatment of purulent-inflammatory diseases and studying the effectiveness of the effect of ozone-oxygen mixture in the treatment of patients with immunomodulatory effects of ozone.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Пристрої (вироби технічні), Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Ядерна енергетика, медицина

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створений пристрій на основі діелектричних бар'єрних розрядів для лікування ран холодною атмосферною плазмою (САР), використовує заряджені та реактивні речовини, що утворюються джерелом високої енергії, таким як діелектричний бар'єрний розряд (DBD), для знищення бактерій у рані. Лікування на основі газоподібного озону – це процес введення дуже нестабільних газоподібних молекул озону для лікування рани. Процес включає утворення та нанесення газу безпосередньо на поверхню шкіри для сприяння загоєнню ран, антибактеріального ефекту та імунорегуляції. Оскільки озон має тривалий термін служби поза плазмовою областю і може бути доставлений у вигляді потоку газу, він може значно збільшити доступність і час нанесення за допомогою спрощених систем без прямого застосування високоенергетичної плазми САР, яка може призвести токсичний і шкідливий вплив на тканини шкіри. Пряме нанесення газоподібного озону на поверхню рани за допомогою портативної системи може забезпечити засіб для проведення багатообіцяючої озонотерапії. У цьому проекті пряме нанесення газоподібного озону на поверхню рани за допомогою портативної системи може забезпечити засіб для проведення багатообіцяючої озонотерапії, усуваючи складні вимоги до зберігання та підвищуючи ефективність. Вкрай важливо розробити просту та швидко надійну техніку для контрольованої та локалізованої доставки газів озону в область лікування. Ключовою функціональністю систем генерації озону на основі DBD є їхня здатність житися через просту та малопотужну електроніку, що може сприяти їх мобільності. Крім того, багато з таких установок для генерування озону є дуже ефективними для генерації озону при кімнатній температурі з навколишнім повітрям, що необхідно для розробки портативного пристрою. Розроблений пристрій простий у використанні і може житися як від 12 В, в польових умовах, так і від мережі в лікарні.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля: На довкілля не впливає.

Впровадження НТП: Інше (Частково впроваджено)

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

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:

Назва НТП українською: Визначення особливостей генерації потужних потоків плазми з використанням сумішей газів в якості робочої речовини та аналіз їх впливу на перспективні матеріали.

Назва НТП англійською: Determination of the features of the generation of powerful plasma flows using gas mixtures as a working substance and analysis of their impact on promising materials.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Реакторна техніка (73.10.01)

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Сьогодні щільні замагнічені потоки плазми, які генеруються різними системами плазмодинаміки, використовуються для різних застосувань. Потужна плазма легких елементів (водень і гелій) приваблива для моделювання перехідних подій у термоядерному реакторі. У майбутньому токамаку ITER пошкодження стіни після порушень можна пом'якшити за допомогою введення важких благородних газів у обмежену плазму під час темної фази зростання струму. У плазмі впроваджується газ іонізується, а забруднення ядра призводить до швидкої втрати енергії через випромінювання. Високовипромінювальні властивості важких газів плазми (насамперед, ксенону) забезпечили таку плазму для застосування в літографії. Потужність випромінювання у вакуумній ультрафіолетовій області може суттєво зростати під час використання як робочого газу суміші гелію та ксенону в магнітоплазмовому компресорі (МПК). Обробка поверхні за допомогою імпульсних потоків плазми різних газів є ефективним інструментом для модифікації поверхневих шарів різних матеріалів. Зокрема, вплив потужних імпульсних потоків плазми призводить до затвердіння та легування оброблених поверхонь. Таким чином, дослідження щільних плазмових потоків та їх взаємодії з різними поверхнями є актуальними питаннями для плазмових технологій, науки та інженерії термоядерного синтезу, літографічних застосувань та інших. Тому в звіті представлено експериментальні дослідження плазмових потоків, утворених МПК, на гелії та суміші гелію та ксенону. Розглянуто особливості взаємодії плазми з поверхнями в МПК та отримана мікроструктура оброблених поверхонь після опромінення плазмою.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля: На довкілля не впливає.

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу:12.2025

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

1. R.O. Pavlichenko, A.V. Klosovskij, Yu. S. Kulik, I.O. Misiruk, A.V. Taran, P.M. Vorontsov, Yu. P. Gnidenko. Portable ozone generating device for treatment of infected wounds // Problems of Atomic Science and Technology. Series "Plasma Physics". 2024. Vol.6. №154. p.146-151. (Scopus Q3). <https://doi.org/10.46813/2024-154-096>
2. R.O. Pavlichenko, S.A. Shypilov, A.V. Klosovskij, P.M. Vorontsov, Yu.P. Gnidenko, A.V. Taran, I.O. Misiruk, S.P. Gubarev, G.P. Opaleva, M.I. Zolototrubova, L.M. Dushyk, N.V. Cherkova, O.G. Chechel'nitskj Development of portable device based on cold atmospheric plasma for skin disinfection and treatment of chronic wounds // Problems of Atomic Science and Technology. 2025, №1(155) Series: Plasma Physics (31), p. 109-112. (Scopus Q3). <https://doi.org/10.46813/2025-155-109>
3. R.O. Pavlichenko, A.V. Klosovskij, A.V. Taran, G.P. Opaleva, M.I. Zolototrubova, O.G. Chechel'nitsky, P.M. Vorontsov, Yu.P. Gnidenko, Portable ozone generating device for wound treatment: device programming and first tests on elimination of microorganisms // Problems of Atomic Science and Technology. 2025, №4(158). p. 130-133, (Scopus Q3). <https://doi.org/10.46813/2025-158-130>
4. Yaroslav Kravchenko, Igor Garkusha, Anton Taran, Ivan Misiruk, Oleksandr Tymoshenko, Kateryna Diedkova, Maksym Pogorielov, Svitlana Romaniuk / Study of TaN and Ta₂O₅ coatings obtained by sputtering with non-self-sustained gas discharge for biomedical implant modification, Vacuum, Volume 231, Part A, 2025, 113774, ISSN 0042-207X, <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2024.113774>.
5. A.V. Taran, P.M. Vorontsov, V.B. Makarov, O.A. Nikol'chenko, Yu.P. Gnidenko, S.P. Romaniuk, O.I. Tymoshenko, I.O. Misiruk Functional ZrTa_N coatings for acetabular component of hip joint endoprosthesis // Problems of Atomic Science and Technology. 2025. №1(155) Series: Plasma Physics (31), p. 113-116. <https://doi.org/10.46813/2025-155-113>
6. 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. №2(156), p.122 <https://doi.org/10.46813/2025-156-122>
7. I.K. Tarasov, A.V. Taran, A.M. Tarasov, S.P. Romaniuk / Surface morphology of tungsten and stainless-steel surfaces after electrolytic-plasma boriding Problems of Atomic Science and Technology. 2025. №2(156), p. 146 <https://doi.org/10.46813/2025-156-146>

8. A.V. Taran, I.E. Garkusha, K. Nowakowska-Langier, S.P. Romaniuk / High-entropy TiCrFeCoNi alloy coatings synthesized by Pulsed Magnetron Sputtering and Cathodic Arc Plasma Deposition // Metallurgical and Materials Transactions A, to be published in 2025
9. 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, №5(159). P. 112.
<https://doi.org/10.46813/2025-159-112>
10. S. Romaniuk, K. Nowakowska-Langier, R. Mirowski, M. Kuk, Ł. Kujawiński, M. Kaczmarek, A.V. Taran, O.V. Byrka Characterization of arc-PVD nickel coatings used for vacuum brazing of joints in accelerating structures// Problems of Atomic Science and Technology. 2025, №5(159). P 116. <https://doi.org/10.46813/2025-159-116>
11. V.A. Makhlai, I.E. Garkusha, S.V. Malykhin, S.S. Herashchenko, O.V. Manuilenko, B.V. Zajtsev, I.N. Onishchenko, Yu.V. Petrov, K.V. Pavlii, D.V. Yelisyeyev, P.B. Shevchuk, Yu.Ye. Volkova, N.V. Kulik, Yu.V. Siromolot, S.V. Surovitskiy, M. Wirtz // Problems of Atomic Science and Technology. 2025. №1(155), p 75-78
<https://doi.org/10.46813/2025-155-075>
12. L.I. Krupnik, O.S. Kozachok, O.D. Komarov, S.M. Khrebtov, O.O. Chmyga, Ya.V. Matlak. Heavy Ion Beam Probe, Problems of Atomic Science and Technology. 2025, №4(158) 79 <https://doi.org/10.46813/2025-158-079>
13. P. Pons-Villalonga, A. Cappa, J. Martinez-Fernandez, O.S. Kozachok, E. Escasibar, TJ-II Team. Exploring the operational limits of poloidal and helical arrays of Mirnov coils in stellarators by means of a synthetic diagnostic Rev. Sci. Instrum. 2025, 96, 063502 <https://doi.org/10.1063/5.0244636>
14. Boudewijn van Milligen, Isabel García-Cortés, Kieran Joseph McCarthy, Benjamin A. Carreras, Luis García, Álvaro Cappa, Pedro Pons-Villalonga, Teresa Estrada, Daniel Medina-Roque, Julio Hernández-Sánchez, Raúl García, Oleksander S. Kozachok, Oleksander Chmyga, José Luis de Pablos, José Miguel Barcala The rotational transform and enhanced confinement in the TJ-II stellarator, Plasma Phys. 2025, vol. 91, E98
<https://doi.org/10.1017/S0022377825100433>
15. P. Pons-Villalonga, A. Cappa, E. Ascasibar, O.S. Kozachok, M.B. Dreval, K.J. McCarthy, J. de la Riva Villén, J. Martínez-Fernández, and TJ-II Team. Characterization of NBI-driven shear Alfvén waves in the TJ-II stellarator using Mirnov probes and electrostatic potential fluctuation measurements //arXiv:2501.18529 [physics.plasm-ph]. 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.18529>
1. Ніколайчук Г.П., Таран А.В. Електролітно-плазмова обробка та боридізація різних поверхонь // Праці XXXIII Міжнародної науково-практичної конференції Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я (MicroCAD'2025).- Харків,- 2025.- С. 605.
2. I. GARKUSHA / Cold atmospheric plasma for medical applications// International conference on research and application of plasma, Warsaw, 2025. <https://plasma2025.ipplm.pl/>
3. H. Marchenko Equation of state measurements of boron nitride under laser-driven compression at the PALS facility International conference on research and application of plasma, Warsaw, 2025.
<https://plasma2025.ipplm.pl/>
4. V. Makhlai, I. Garkusha, Yu. Volkova, S. Herashchenko, Yu Petrov, D. Yelisyeyev, P Shevchuk, T Morgan Erosion and Modification of Tungsten Surfaces Under Sequential Steady-State and High Heat Fluxes Transient Plasma Impacts // Proc. 20th International Conference on Plasma-Facing Materials and Components for Fusion Applications, 19–23 May 2025 Ljubljana, Slovenia 19 - 22, 2025, P. 101
<https://zenodo.org/api/records/15395013/files-archive>
5. В.О. Махлай, І.Є. Гаркуша, Ю.Є. Волкова, С.С. Геращенко, Ю.В. Петров, Д.В. Єлісєєв, П.Б. Шевчук, Ю.В. Сіромолот, С.В. Малихін, С.В. Суровицький, Т. Морган Ерозія та модифікація вольфрамових поверхонь під дією послідовних стаціонарних та імпульсних потужних плазмових потоків Матеріали VII міжнародна

конференція "Високочисті Матеріали: Отримання, Застосування, Властивості" 15 - 17 вересня 2025 р. Харків, Україна https://www.kipt.kharkov.ua/conferences/2025/materials_7_2025.pdf

V.A. Makhlai, I.E. Garkusha, S.S. Herashchenko, Y.E. Volkova, Yu.V. Petrov, D. V. Yelisyeyev, P.B. Shevchuk, Yu.V. Seromolot, T.W. Morgan The damaging and erosion of Li-CPS structure under transient plasma loads // Proc. XXI International Scientific Conference Electronics And Applied Physics - APHYS 2025 October, 21-24, 2025, Kyiv, Ukraine http://aphys.knu.ua/images/APHYS_2025_Schedule_New.pdf

7. I.E. Garkusha, V.A. Makhlai, S.S. Herashchenko 1, Yu.V. Petrov 1, Y.E. Volkova, N.V. Kulik 1, D.V. Yelisyeyev, P.B. Shevchuk 1, Yu. V. Siromolot, T.W. Morgan Performance of Li- and Sn-filled CPS targets under the transient plasma loads in QSPA// Proc. 30th IAEA Fusion Energy Conference (IAEA FEC 2025) Oct 13 - 18, 2025 Tianfu International Convention Center, China <https://conferences.iaea.org/event/392/contributions/36438/>

8. Yu. Volkova, I. Garkusha, I. Classen, H. Meiden, J. Vernimmen, V. Makhlai, S. Herashchenko, Yu. Petrov, M. Kulik, D. Yeliseyev, P. Shevchuk Thomson scattering system for extreme plasma-surface interaction studies in QSPA // Proc. EPS 2025, 4-11 July 2025 Vilnius, Lithuania abstract 4P303, p 450 <https://www.czech-in.org/cmPortalv15/Searchable/eps25/config/nodetails#!abstractlist>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Азаренков Микола Олексійович
д. ф.-м. н., професор, академік НАН України, 01.04.08

Перелік осіб-виконавців

Волкова Юлія Євгенівна
(д.філософ, 105)

Геращенко Станіслав Сергійович

Махлай Вадим Олександрович
(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.08)

Таран Антон Валерійович
(к. т. н., старший науковий співробітник)

Відповідальний за підготовку облікових документів

ІНЦ ХФТІ ОКД

Телефон

097 686 3244

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна