

Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U004277

Державний реєстраційний номер: 0123U102850

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-11-2025



II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Біомедичні дослідження синтезованих покриттів на експериментальних зразках, медичних імплантатах та виробів широкого використання, визначення оптимальної технології синтезу покриттів, яка забезпечує найкращі біологічні властивості, розробка рекомендації щодо застосування нових типів композитних покриттів

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): 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): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3383.079

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження та розробка іонно-плазмових технологій синтезу багатofункціональних складнокомпозиційних покриттів для медичних імплантів та біобезпеки

Назва роботи англійською:

Research And Development Of Ion-Plasma Technologies for Synthesis of Complex Composite Multifunctional Coatings For Medical Implants And Biosafety

Реферат українською:

Проведено комплексні експериментальні дослідження та розробку технологій іонно-плазмового синтезу багатofункціональних (захисних, біоінертних, антибактеріальних) багатoshарових покриттів на основі оксидів та нітридів перехідних металів на поверхні металевих та полімерних медичних імплантатів, досліджено фізико-механічні та електрохімічні властивості покриттів, проведено біохімічне та морфологічне обґрунтування застосування покриттів на основі танталу у хірургічній практиці за допомогою досліджень in vivo біологічного відгуку організму на параметри покриттів металевих та пластикових імплантів. Основою для цих технологій є розроблена авторами проєкту нова комбінована магнетронно-іонно-променева система, яка дозволяє формувати стаціонарні та зарядово компенсовані потоки низькоенергетичних іонів (10–300 eV) з керованою масовою композицією реактивних газів. Біосумісність синтезованих покриттів оцінювалась з використанням лабораторних тварин комбінацією таких сучасних методів, як дослідження ступеню інтоксикації та вмісту білків гострої фази (С – реактивного білка, гаптоглобіну, церулоплазміну) в крові експериментальних тварин після імплантації різних видів зразків з покриттями, оцінки життєздатності лейкоцитів, видів їх клітинної загибелі та стан фосфоліпідного бішару мембран лейкоцитів за допомогою набору флуоресцентних зондів після імплантації зразків з різними покриттями. У результаті, біохімічно та морфологічно обґрунтовано, що використання хірургічних сіток із покриттям на основі танталу та оксиду танталу, значно покращує біосумісність імпланту та не провокує розвиток тривалого запального процесу, який може призвести до виникнення спайкового та гнійно-септичного процесів у місці імплантації. Мікробіологічне тестування антибактеріальних покриттів проводилось з використанням культур *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus*. Результати досліджень показали, що найбільшу ефективність мають покриття на основі оксиду срібла, який діє значно ефективніше, ніж срібло. Таким

Реферат англійською:

Comprehensive experimental research and development of technologies for ion-plasma synthesis of multifunctional (protective, bioinert, antibacterial) multilayer coatings based on oxides and nitrides of transition metals on the surface of metal and polymer medical implants were carried out, the physicochemical and electrochemical properties of the coatings were investigated, and the biochemical and morphological justification of the use of tantalum-based coatings in surgical practice was carried out using in vivo studies of the biological response of the body to the parameters of coatings of metal and plastic implants. The basis for these technologies is a new combined magnetron-ion-beam system developed by the project's authors, which enables the formation of stationary and charge-compensated flows of low-energy ions (10–300 eV) with a controlled mass composition of reactive gases. The biocompatibility of the synthesized coatings was evaluated using laboratory animals by a combination of such modern methods as studying the degree of intoxication and the content of acute phase proteins (C-reactive protein, haptoglobin, ceruloplasmin) in the blood of experimental animals after implantation of different types of samples with coatings, assessing the viability of leukocytes, types of their cell death and the state of the phospholipid bilayer of leukocyte membranes using a set of fluorescent probes after implantation of samples with different coatings. As a result, it was biochemically and morphologically substantiated that the use of surgical meshes with a coating based on tantalum and tantalum oxide significantly improves the biocompatibility

of the implant and does not provoke the development of a long-term inflammatory process, which can lead to the occurrence of adhesive and purulent-septic processes at the implantation site. Microbiological testing of antibacterial coatings was carried out using cultures of Escherichia coli and Staphylococcus aureus. The results o

Індекс УДК: 621.793, 621.793:658.562, 629.76/.78.002.2

Коди тематичних рубрик: 55.22, 55.22.01.81, 55.49.12

Керівники роботи

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

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: ст.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Функціональні покриття для імплантології, що забезпечують комбіновану захисну та антибактеріальну дію

Назва НТП англійською: Functional coatings for implantology that provide a combined protective and antibacterial effects

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Імплантологія

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено комбіновані захисні-антибактеріальні покриття для імплантології та створені нові перспективні матеріали на базі комбінацій металу-основи (перехідний, тантал або алюміній), домішок бактерицидного металу (срібло або мідь), та реактивного газу (кисень або азот). Ці матеріали об'єднують антибактеріальну активність з високою зносостійкістю і можуть бути корисними для широкого кола медичних застосувань. Результати досліджень показали, що найбільшу ефективність мають покриття на основі оксиду срібла, який діє значно ефективніше, ніж срібло. Тести з різною товщиною покриттів у діапазоні 20 нм – 2 мкм показали, відсутність залежності від товщини покриття, бактерицидну активність забезпечує лише тонкий поверхневий шар покриття. Знайдено, що твердість оксиду срібла є близько 5 ГПа, а у комбінації з оксидом танталу – до 10 ГПа, що відкриває перспективу для створення дуже твердих та зносостійких антибактеріальних покриттів.

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

Вплив НТП на довкілля: -

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2023

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Інститут загальної та невідкладної хірургії Імені В.Т.Зайцева, м. Харків, Україна

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

- 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", *Physics of Plasmas*, 2025, 32(8), 083501.
- 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, 2025(4), p. 102–106.
- 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, 2025(1), p. 117–122.
- N Donkov, A Zykova, V Safonov, S Dudin, S Yakovin, M Sawczak, M Klein and G Kolev. Modification of the structure and composition of tantalum oxynitride coatings depending on the deposition conditions // *Journal of Physics: Conference Series*, J. Phys.: Conf. Ser. Vol 2994 (2025) 012019
- V. Lisovskiy, S. Dudin, S. Yakovin, O. Nakonechna and O. Kyslov «In vivo tests of medical implant coatings deposited by plasma-activated reactive magnetron sputtering», XXXVI International Conference on Phenomena in Ionized Gases, July 20–25, 2025, Aix-en-Provence, France.
- V. Lisovskiy, S. Dudin, A. Shakhnazarian, S. Rezunenko, V. Yegorenkov. «Child–Langmuir law applicability for a cathode sheath description of dc glow discharge in acetylene», XXXVI International Conference on Phenomena in Ionized Gases, July 20–25, 2025, Aix-en-Provence, France.
- V. Lisovskiy, S. Dudin, S. Bogatyrenko, S. Rezunenko, V. Yegorenkov. "Ambipolar diffusion in electronegative plasma containing nanoparticles", 2025 IEEE 15th International Conference "Nanomaterials: Applications & Properties" (IEEE NAP-2025), Bratislava, Slovakia, Sep. 7–12, 2025.
- S. Dudin, S. Yakovin, V. Lisovskiy, O. Nakonechna, O. Kyslov, N. Harazha. "Enhanced Biocompatibility of Polypropylene Surgical Meshes via Tantalum-Based Coatings Deposited by Magnetron Sputtering", 2025 IEEE 15th International Conference "Nanomaterials: Applications & Properties" (IEEE NAP-2025), Bratislava, Slovakia, Sep. 7–12, 2025.

Х. Заключение відомості

Керівник юридичної особи

Пантелеймонов Антон Віталійович

к. х. н., 02.00.02

Перелік осіб-виконавців

Єфименко Ніна Олександрівна

Азаренков Микола Олексійович

(д.ф.-м.н., професор, академік НАНУ, 01.04.08)

Дудін Станіслав Валентинович

(к. ф.-м. н., пров.н.с.)

Зиков Олександр Володимирович

(д. ф.-м. н., проф.)

Мазілін Богдан Олександрович

(д.філософ)

Яковін Станіслав Дмитрович

(к. ф.-м. н., с.н.с.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Козир О.В.

Телефон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна