

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U002760

Державний реєстраційний номер: 0124U000970

Відкрита

Дата реєстрації: 02-04-2025



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка технологічного обладнання та засобів діагностики

Початок етапу: 01-2024

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

## 2. Виконавець

Назва організації: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

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

Телефон: 380577051247

E-mail: rector@karazin.ua

E-mail: univer@karazin.ua

WWW: <http://www.univer.kharkov.ua/>

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071205

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

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380577051247

E-mail: rector@karazin.ua

E-mail: univer@karazin.ua

WWW: <http://www.univer.kharkov.ua/>

## 4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

## Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 960.000 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Низькоенергетичний іонно-плазмовий синтез енергочутливих матеріалів для потреб біомедицини, спінтроники, оптики

### Назва роботи (англ)

Low-energy ion-plasma synthesis of energy-sensitive materials for the needs of biomedicine, spintronics, optics

### Реферат (укр)

Метою проекту є дослідження фізичних закономірностей, принципів та засобів низькоенергетичного іонно-плазмового синтезу покриттів з енергочутливих матеріалів для потреб біомедицини, спінтроники, оптики. Передбачається розробити методи іонно-плазмового керування структурою та властивостями енергочутливих покриттів в процесах реактивного іонно-плазмового синтезу шляхом керування потоками атомарних, хімічно активних та заряджених частинок з плазми з основним фокусом на біотолерантних покриттях на основі сполук танталу на поверхні металевих та пластикових медичних імплантів. Протягом першого етапу було удосконалено іонно-плазмові системи КІПС та МІПС шляхом додавання елементів магнітної системи з метою керування потоками плазми; проведено експериментальні дослідження розрядних характеристик КІПС та МІПС від магнітного поля, складу робочих газів, газодинаміки та визначено оптимальні технологічні режими іонно-плазмового обладнання для нанесення енергочутливих покриттів; створено системи зондового, оптичного та мас-спектрометричного контролю технологічної плазми; проведено зондові, емісійно-спектральні та мас-спектрометричні дослідження технологічної плазми в установках КІПС та МІПС.

### Реферат (англ)

The aim of the project is to study the physical laws, principles and means of low-energy ion-plasma synthesis of coatings from energy-sensitive materials for the needs of biomedicine, spintronics, optics. It is planned to develop methods for ion-plasma control of the structure and properties of energy-sensitive coatings in the processes of reactive ion-plasma synthesis by controlling the flows of atomic, chemically active and charged particles from plasma with the main focus on biotolerant coatings based on tantalum compounds on the surface of metal and plastic medical implants. During the first stage, the ion-plasma systems KIPS and MIPS were improved by adding elements of the magnetic system to control plasma flows; experimental studies of the discharge characteristics of KIPS and MIPS from the magnetic field, the composition of working gases, gas dynamics were carried out and the optimal technological modes of ion-plasma equipment for applying energy-sensitive coatings were determined; systems for probe, optical and mass spectrometric control of technological plasma were created; Probe, emission-spectral and mass spectrometric studies of technological plasma were carried out in the KIPS and MIPS installations.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.27

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Результати експериментальних досліджень розрядних характеристик систем КІПС та МІПС від магнітного поля, складу робочих газів, газодинаміки та оптимальні технологічні режими іонно-плазмового обладнання для нанесення енергочутливих покриттів.

**Назва продукції (англ):** Results of experimental studies of the discharge characteristics of KIPS and MIPS systems from the magnetic field, the composition of working gases, gas dynamics and optimal technological modes of ion-plasma equipment for

applying energy-sensitive coatings.

**Очікувані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** Нанотехнології

**Опис продукції (укр):** Протягом першого етапу було удосконалено іонно-плазмові системи КІПС та МІПС шляхом додавання елементів магнітної системи з метою керування потоками плазми; проведено експериментальні дослідження розрядних характеристик КІПС та МІПС від магнітного поля, складу робочих газів, газодинаміки та визначено оптимальні технологічні режими іонно-плазмового обладнання для нанесення енергочутливих покриттів.

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

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:**

**Виробник продукції:** ХНУ імені В.Н.Каразіна

**Споживачі продукції:** Навчально-науковий інститут «Фізико-технічний факультет ХНУ імені В. Н. Каразіна

**Перспективні ринки:** Україна, країни Євросоюзу.

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР

## 7. Бібліографічний опис

1. N Donkov, A Zykova, V Safonov, S Dudin, S Yakovin, B Georgieva. Effect of deposition conditions on the structural and mechanical properties of oxynitride TaON coatings for biomedical applications // Journal of Physics: Conference Series, 2024, 2710 (1), 012003.
2. V Lisovskiy, S Dudin, A Shakhnazarian, P Platonov, V Yegorenkov. Numerical Simulation of the Dynamics of RF Capacitive Discharge in Carbon Dioxide// East European Journal of Physics, 2024, № 3, p. 172-187. <https://periodicals.karazin.ua/eejp/article/view/24120/21855>
3. V Safonov, A Zykova, J Steller, M Szkodo, G Gajowiec, J Chmiel, A Varhoshkov and I Klimenko. A study of cavitation erosion resistance of an ion nitrided titanium alloy by means of the vibration and rotating disk methods // Journal of Physics: Conference Series, 2024, 2710 (1), 012023. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/2710/1/012023/pdf>
4. S. Sayenko, V. Shkuropatenko, Ye. Svitlychnyi, O. Pylypenko, H. Kholomieiev, S. Karsim, A. Zykova. Magnesium Potassium Phosphate Cement for Encapsulation of Ash from Burning Radioactively Contaminated Wood // Nuclear and Radiation Safety, 2024, 2(102).03, p. 25-35. <https://nuclear-journal.com/index.php/journal/article/view/1128/820>
5. S Dudin, S Yakovin, A Zykov. Multilayer Interference Mirrors with Nanoscale Metal Layers // 2024 IEEE 14th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP). Riga, Latvia, 8-13 September 2024. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10739700>
6. V Lisovskiy, S Dudin, S Bogatyrenko, P Platonov, S Rezunenکو. Formation and Confinement of Nanoparticles in a DC Glow Discharge // 2024 IEEE 14th International Conference Nanomaterials: Applications & Properties (NAP). Riga, Latvia, 8-13 September 2024. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10739761>
7. V Lisovskiy, S Dudin, S Bogatyrenko, P Platonov, S Rezunenکو. Using nanoparticles to visualize the fine structure of DC glow discharge in acetylene // APS Gaseous Electronics Conference 2024, abstract id.HT4.088. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024APS..GECHT4088L/abstract>
8. V Lisovskiy, S Dudin, P Platonov, V Yegorenkov. Influence of the degree of carbon dioxide conversion on electron transport coefficients // APS Gaseous Electronics Conference 2024, abstract id.HT4.032. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024APS..GECHT4032L/abstract>
9. United StatesPatent; Patent No.: US 11,885,315B2; Date of Patent:Jan. 30, 2024; Inventors: Stanislav Dudin, Dmytro Rafalskyi;

Title: "Radio-frequency generator for plasma source and method for adjusting the same".  
<https://patents.google.com/patent/US11885315B2/en>

## 8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 15

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Зиков Олександр Володимирович (д. ф.-м. н., проф.)

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

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

### Керівник організації:

Пантелеймонов Антон Віталійович (к. х. н., доцент)

### Керівники роботи:

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

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.