# Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0223U005195

**Державний реєстраційний номер:** 0121U111794

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 18-12-2023

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 3

**Назва етапу:** Дослідження впливу фази лазерного імпульсу (carrier-envelope phase) на кутовий розподіл електронів при іонізації в альфа розпаді полонію в полі інтенсивного лазерного імпульсу. Моделювання нелінійних втрат енергії заряджених частинок в електронному газі.

**Початок етапу:** 03.2023

**Закінчення етапу:** 12.2023

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут прикладної фізики Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 05399225

**Місцезнаходження:** вул. Петропавлівська, буд. 58, м. Суми, Сумський р-н., Сумська обл., 40000, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380542223760, 380542222794

## 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)

**Напрям фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

**7713 - кошти держбюджету**

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

| |
|---|
| **Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):** 140.000 |

## VII. Відомості про ДіР

### Назва роботи українською:

Процеси збудження, іонізації та розсіяння електронів на важких іонах в екстремально сильних полях

### Назва роботи англійською:

Processes of excitation, ionization and scattering of electrons by heavy ions in extremely strong fields

### Реферат українською:

Проведено чисельний розрахунок імовірностей іонізації та збудження при зіткенні воднеподібного іону та альфа-частинки в полі короткого інтенсивного лазерного імпульсу. Досліджено залежність кутового розподілу імовірності від значення абсолютної фази лазерного імпульсу. Показано, що вплив □-частинки може істотно збільшити асиметрію імовірності іонізації відносно напряму поляризації випромінювання. Проведено моделювання проходження швидких заряджених частинок через замагнічену електронну плазму методом крупних частинок. Показано, що відмінність в силі тертя різнойменно заряджених частинок має неплазмову природу.

### Реферат англійською:

A numerical calculation of the ionization and excitation probabilities in a collision of a hydrogen-like ion and an alpha particle in the presence of a short, intense laser pulse has been carried out. The relationship between the angular distribution of probability and the carrier-envelope phase of the laser pulse has been examined. It is shown that the presence of an □-particle can significantly increase the asymmetry of the ionization probability relative to the direction of radiation polarization. The motion of fast charged particles through a magnetized electron plasma has been simulated using the Particle In Cell method. It is shown that the difference in the friction force of opposite charged particles has a non-plasma nature.

**Індекс УДК:** 533.932 , 539.186.2; 539.196:539.12/.17 ,

**Коди тематичних рубрик:** 29.27.23, 29.29.31, 29.29.39

### Керівники роботи

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Холодов Роман Іванович

**Науковий ступінь:** д.ф.-м.н.

**Вчене звання:** с.н.с., член-кор., доцент

**Ідентифікатор ORCID ID:**

### Додаткова інформація:

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

**Назва НТП українською:** Імовірності іонізації та збудження при зіткенні воднеподібного іону та альфа-частинки в полі короткого інтенсивного лазерного імпульсу для різних значень його абсолютної фази. Втрати енергії електронів та позитронів в замагніченій електронній плазмі, одержані чисельним моделюванням.

**Назва НТП англійською:** Probabilities of ionization and excitation in a collision of a hydrogen-like ion and an alpha particle in the presence of a short intense laser pulse for different values of its carrier-envelope phase. Energy losses of electrons and positrons in a magnetized electron plasma obtained by numerical simulation.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** 72.19. Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Імовірності іонізації та збудження внаслідок зіткнення воднеподібного іону свинцю з альфа-частинкою, а також внаслідок альфа-розпаду ядра іону полонію, за присутності короткого лазерного імпульсу було одержано шляхом чисельного розв'язку нестаціонарного рівняння Дірака. Розрахунок проведено для різних значень абсолютної фази імпульсу та визначено кутову залежність імовірності іонізації. Встановлено, що присутність альфа-частинки може істотно збільшити асиметрію іонізації відносно напряму поляризації випромінювання. Досліджено процес проходження швидких різнойменно заряджених частинок через замагнічену електронну плазму методом Particle In Cell. Обчислено втрати енергії електронів та позитронів в замагніченій електронній плазмі в наближенні одновимірного руху частинок. Показано, що відмінність в силі тертя різнойменно заряджених частинок має неплазмову природу.

**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:**

**Перспективні ринки:**

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:** Права не надаються

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обгрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

O. Novak, M. Diachenko, R. Kholodov Relativistic effects in ionization of heavy hydrogen-like ions by short x-ray pulses//Physica Scripta, 2023, 98, Выпуск 61 065404

O. Novak, R. Kholodov, A.N. Artemyev, A .Surzhykov, Th. Stöhlker Ionization in a laser-assisted ion-ion collision//Physical Review A, 2023, V. 107 (5), 052815

## X. Заключні відомості

**Керівник юридичної особи** Холодов Роман Іванович
д. ф.-м. н., 01.04.02

**Перелік осіб-виконавців**

Дяченко Михайло Михайлович
(к.ф.-м.н.)

Лебединський Сергій Олександрович
(к. ф.-м. н.)

Недорешта Віталій Миколайович
(к. ф.-м. н.)

Новак Олександр Петрович
(к.ф.-м.н.)

Хелемеля Олексій Володимирович
(к.ф.-м.н.)

Холодов Роман Іванович
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

**Відповідальний за підготовку облікових документів** Ворошило О.І.

**Телефон** +38 (054) 222-46-08

**Реєстратор**

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