Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U102240

Державний реєстраційний номер: 0116U006486

Відкрита

Дата реєстрації: 11-03-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 4

Назва етапу: Дослідження квантових механізмів збудження високих номерів гармонік. Фокусування послідовностей іонних і релятивістських електронних згустків нерезонансним кільватерним полем у плазмі. Фокусування ланцюжка релятивістських електронних згустків у плазмово-діелектричній структурі. Числове моделювання формування у іонному інжекторі сильнострумового іонного пучка для іонного лінійного індукційного прискорювача. Моделювання формування імпульсів Тричела у негативній стримерній короні з урахуванням іонно-електронної емісії та фотоемісії.

Початок етапу: 01-2019

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Проміжний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Телефон: 380573353530

Телефон: 380573351688

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: https://www.kipt.kharkov.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

Назва організації: Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут" Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 14312223

Адреса: вул. Академічна, 1, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61108, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380573353530

Телефон: 380573351688

E-mail: nsc@kipt.kharkov.ua

WWW: https://www.kipt.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: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1455 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Теоретичні дослідження проблем плазмової НВЧ-електроніки, нерівноважної плазмохімії та нових принципів прискорювання для отримання і використання пучків заряджених частинок в інерціальному термоядерному синтезі та фізиці високих енергій

Назва роботи (англ)

Theoretical investigations of the problems of plasma microwave electronics, nonequilibrium plasma chemistry and new principles of acceleration for producing and applying charged particle beams in inertial fusion and high-energy physics.

Реферат (укр)

Досліджено процес випромінювання зарядженими частинками, що рухаються у потенціалах, які періодично змінюються як у просторі, так і у часі. Квантово-механічний підхід показує можливість ефективного збудження високочастотних коливань (майже до ультрафіолетового та рентгенівського діапазонів частот) нерелятивістськими частинками. Числовим моделюванням з використанням 2.5D коду LCODE досліджена плазмова лінза для іонних пучків. Показано, що вона здійснює фокусування напівобмеженого іонного пучка на всій його довжині. За допомогою 3D коду визначено ступінь фокусування послідовності драйверних згустків в 5-зонному прямокутному діелектричному резонаторі, заповненому плазмою з густиною 1010 см-3. Вперше теоретично досліджена можливість збудження черенковського кільватерного поля в іонних діелектриках коротким лазерним імпульсом. За допомогою коду «Карат» досліджена динаміка іонного пучка в інжекторі лінійного індукційного прискорювача в залежності від зовнішнього магнітного поля, густин електронного та іонного пучків та наявності прискорюючого поля. Встановлено, що прискорення іонного пучка відбувається не лише за рахунок прикладеного електричного поля, а і завдяки полю просторового заряду електронного пучка, яке виникає в результаті його сповільнення.

Реферат (англ)

The process of radiation by charged particles moving in potentials, which are changed periodically both in space and in time, has been researched. The quantum-mechanical approach has shown the possibility of efficient excitation of high-frequency oscillations (up to the ultraviolet and X-ray) by nonrelativistic particles. Plasma lens for ion beam focusing has been numerically simulated by 2.5D code LCODE. It has shown that semi-bounded ion-beam is focused along its entire length. The degree of focusing of the sequence of driver bunches into a 5-zone rectangular dielectric resonator, filled with a plasma of density 1010 cm-3, was determined using 3D code. The possibility of exciting a Cherenkov wakefield in an ionic dielectrics by short laser pulses has been researched theoretically for the first time. Dynamics of an ion beam into the injector of a linear induction accelerator has been investigated using the code “Carat”, depending on the external magnetic field, electron and ion beam densities and the presence of an accelerating field. It has been established that the acceleration of the ion beam occurs not only due to the applied electric field, but also due to the space-charge field of the electron beam, which arises as a result of its deceleration.

Індекс УДК: 533.9

Коди тематичних рубрик НТІ:

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Методика розрахунку плазмової лінзи для напівобмежених іонних пучків

Назва продукції (англ): Method of plasma lens calculation for semi-bounded ion-beams

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Дослідження та розробки в галузі природничих наук (73.10.10.0)

Опис продукції (укр): Числовим моделюванням з використанням 2.5D коду LCODE досліджена плазмова лінза для іонних пучків, яка здійснює фокусування напівобмеженого іонного пучка на всій його довжині.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення продуктивності праці

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.201912.2019

Виробник продукції: ННЦ "ХФТІ"

Споживачі продукції: атомна енергетика, ННЦ ХФТІ, науково-дослідні установи

Перспективні ринки: Україна, ЄС, Південносхідна Азія

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. V.I. Maslov, E.O. Bilokon, V.O. Bilokon, I.P. Levchuk, I.N. Onishchenko. Optimal Resonant Asymptotics of Wakefield Excitation in Plasma by Non-resonant Sequence of Relativistic Electron Bunches // Problems of Atomic Science and Technology. Series Plasma Physics. 2019, № 1, p. 99-102.

2. В.А. Буц, И.К. Ковальчук, А.П. Толстолужский. Динамика каскадов при трехволновом взаимодействии волн // Физические основы приборостроения. 2019, т. 8, № 3 (33), с. 79-91.

3. V.A. Balakirev, I.N. Onishchenko. Excitation of the wakewaves by a laser pulse in ion dielelectric // Problems of Atomic Science and Technology. Series “Nuclear Physics Investigations”. 2019, № 6, p. 47-52.

4. V.I. Karas`, E.A. Kornilov, O.V. Manuilenko, O.V. Fedorovskaya. Particle dynamics in the injector of ion linear induction accelerator // Problems of Atomic Science and Technology. Series “Nuclear Physics Investigations”. 2019, № 6, p. 156-160.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 54

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Буц В'ячеслав Олександрович (д. ф.-м. н., професор)

Карась Вячеслав Гнатович (д. ф.-м. н., професор)

Маслов Василь Іванович (д. ф.-м. н., професор)

Огнівенко Володимир Всеволодович (д.ф.-м.н., с.н.с.)

Онищенко Іван Миколайович (д. ф.-м. н., член-кор.)

Сотніков Геннадій Васильович (д.ф.-м.н., професор)

Керівник організації:

Шульга Микола Федорович (д. ф.-м. н., акад.)

Керівники роботи:

Онищенко Іван Миколайович (д. ф.-м. н., член-кор.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.