

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U107003

Державний реєстраційний номер: 0121U110449

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичні дослідження режимів гібридних та об'ємно-поверхневих хвиль для застосування у клинотронах та лампах біжучої хвилі з надрозмірними електродинамічними системами та періодично-неоднорідними гребінчастими структурами.

Початок етапу: 04.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534593

Місцезнаходження: вул. Академіка Проскури, буд. 12, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61085, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577634319, 380573152105, 380573151129

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, 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981, 380442262341, www.nas.gov.ua

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 650.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Потужні компактні генератори та підсилювачі електромагнітного випромінювання ТГц діапазону з електронним перестроюванням частоти в широкому діапазоні

Назва роботи англійською:

Powerful compact oscillators and amplifiers of electromagnetic radiation of THz frequency range with broadband electronic frequency tuning

Реферат українською:

В період виконання даного етапу проекту було проведено дослідження властивостей електромагнітних хвиль, які розповсюджуються в надрозмірних хвильоводах з періодично-неоднорідними гребінками, та взаємодії широкого стрічкового електронного потоку з такими хвилями. Було побудовано тривимірну чисельну модель взаємодії стрічкового електронного потоку з гібридними та об'ємно-поверхневими хвилями в досліджуваних системах, яка враховує тривимірний рух широкого стрічкового електронного потоку та його швидкісний профіль, що виникає в результаті комбінованої дії просторового заряду, анодної лінзи та неоднорідного магнітного поля. Досліджено дисперсійні властивості хвиль, які розповсюджуються у надрозмірній хвильовідній структурі з однорідною та багатоступеневою гребінкою. Визначено параметри двоступеневих та тріступеневих періодично-неоднорідних систем, за яких досягається максимальна ширина смуги частот синхронної взаємодії електронного потоку з прямими гармоніками другої смуги пропускання. Виявлено режими електронно-хвильової в яких реалізується високий опір зв'язку та малі високочастотні втрати. Досліджено ефект взаємодії мод з різними поперечними індексами та показана можливість одночасної взаємодії стрічкового потоку з двома модами надрозмірного хвильоводу з періодично-неоднорідною гребінкою, що відрізняються поперечним індексом, на одній частоті. Експериментально продемонстровано ефект посилення хвиль у надрозмірному хвильоводі з тріступеневою гребінкою. Отримані результати дають нові знання, зокрема про взаємодію стрічкового потоку з високочастотним полем в області взаємодії мод, де відбувається розповсюдження гібридних об'ємно-поверхневих хвиль. Отримані знання мають практичну цінність для розробки та створення компактних вакуумних електронних приладів в ТГц діапазоні частот.

Реферат англійською:

During the implementation of the project stage, the properties of electromagnetic waves propagating in oversized waveguides with periodically-inhomogeneous (nonuniform) gratings and their interaction with a wide sheet electron beam have been studied. The three-dimensional numerical model of the interaction of a sheet electron beam with hybrid bulk-surface waves has been developed. The model considers the three-dimensional motion of a wide sheet electron beam and the velocity profile formed as the result of a complex influence of the space charge, anode lens and inhomogeneous magnetic field. The dispersion properties are investigated for the waves propagating in an oversized waveguide containing both homogeneous and multistage gratings. The parameters of two-stage and three-stage periodically-inhomogeneous circuits were defined in order to provide the widest bandwidth of synchronous beam-wave interaction with the forward harmonics in the higher pass-band. The regimes of beam-wave interaction were defined for high coupling impedance and low high-frequency ohmic losses. The effect of an interaction of modes with different transverse indices has been studied. The possibility of simultaneous interaction of a sheet beam with two modes differing in transverse index at the same frequency in oversized waveguide with periodically-inhomogeneous grating has been shown. The effect of traveling-wave amplification in an oversized waveguide with a three-stage grating has been experimentally demonstrated. The obtained results provide new knowledge about the simultaneous interaction of a sheet electron beam with two hybrid bulk-surface modes in the region of mode interaction. The practical value of the acquired knowledge is

important for the development and design of compact vacuum electron devices in the THz frequency range.

Індекс УДК: 537.86; 621.38.01:53 , 537.86.029.65/.79 , 621.385.6.029.6

Коди тематичних рубрик: 29.35, 29.35.33, 29.35.45

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Пономаренко Сергій Станіславович

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Тривимірна чисельна модель електронно-хвильової взаємодії з гібридними та об'ємно-поверхневими хвилями

Назва НТП англійською: 3-D numerical model of electron beam interaction with hybrid and bulk-surface waves

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: фізична електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Тривимірна чисельна модель взаємодії стрічкового електронного потоку з гібридними та об'ємно-поверхневими хвилями в системах з періодично-неоднорідними гребінками в хвилеводі, яка враховує тривимірний рух стрічкового електронного потоку та його швидкісний профіль, що виникає в результаті комбінованої дії просторового заряду, анодної лінзи та неоднорідного розподілу магнітного фокусуючого поля.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення теорій та концепцій для розвитку наукоємних технологій

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 04.2021

Закінчення етапу: 12.2021

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: Проміжний звіт

Назва НТП англійською: Interim report

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: звітна документація

Галузь застосування: фізична електроніка

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Проміжний звіт про результати виконання етапу "Теоретичні дослідження режимів гібридних та об'ємно-поверхневих хвиль для застоування у клинотронах та лампах біжучої хвилі з надрозмірними електродинамічними системами та періодично-неоднорідними гребінчастими структурами"

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення теорій та концепцій для розвитку наукоємних технологій

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 04.2021

Закінчення етапу: 12.2021

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

Ponomarenko S. Traveling-Wave Amplification in a Circuit With Nonuniform Grating / S. Ponomarenko, Yu. Kovshov, S. Kishko et. al. // IEEE Trans. Electron Devices – Vol. 68, No. 10. – pp. 5232–5237. – Oct. 2021. DOI: 10.1109/TED.2021.3105951

Likhachev A. Effect of Grating Thermal Expansion on the THz Clinotron Operation / A. Likhachev, Yu. Kovshov, S. Ponomarenko, S. Kishko et. al. // 46th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves (IRMMW-THz). – Chengdu, China (virtual event). – pp. 1–2. – 2021. DOI: 10.1109/IRMMWTHz50926.2021.9566820

Ponomarenko S. Mode Interaction in Clinotron with Periodically Modified Grating / S. Ponomarenko, Yu. Kovshov, S. Kishko et al. // 46th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves (IRMMW-THz). – Chengdu, China (virtual event). – pp. 1–2. – 2021. DOI: 10.1109/IRMMWTHz50926.2021.9567573

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мележик Петро Миколайович

д.ф.-м.н., 01.04.03

Перелік осіб-виконавців

Кишко Сергій Олександрович

(к. ф.-м. н., 01.04.04)

Ковшов Юрій Сергійович

(к. ф.-м. н., 01.04.04)

Пономаренко Сергій Станіславович

(к. ф.-м. н., 01.04.04)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Пономаренко Сергій Станіславович

Телефон

+38 (097) 578-15-06

Реєстратор

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

