

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001619

Державний реєстраційний номер: 0121U110449

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-02-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Експериментальні дослідження режимів електронно-хвильової взаємодії з гібридними та об'ємно-поверхневими хвилями для генерації та підсилення електромагнітних коливань в діапазоні частот 0,1 – 0,3 ТГц.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього документа: Остаточний 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, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

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)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1283.850

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 результаті виконання НДР побудовано тривимірну чисельну модель взаємодії стрічкового електронного потоку з гібридними та об'ємно-поверхневими хвилями в системах з періодично-неоднорідними гребінками в хвилеводі, яка враховує тривимірний рух широкого стрічкового електронного потоку та його швидкісний профіль та досліджено властивості хвиль, які розповсюджуються у такій структурі. Визначено параметри двоступеневих та триступеневих 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 хвилеводу з періодично-неоднорідною гребінкою, що відрізняються поперечним індексом, на одній частоті. Експериментально продемонстровано ефект посилення хвиль при синхронній взаємодії стрічкового електронного потоку з полем гармоніки другої полоси пропускання основної моди надрозмірного хвилеводу з триступеневою гребінкою. За результатами чисельного моделювання та експериментальних досліджень показана можливість одночасної взаємодії стрічкового електронного потоку з двома модами надрозмірного хвилеводу з періодично-неоднорідною гребінкою, що відрізняються поперечним індексом, на одній частоті. Новизна та практична значимість отриманих результатів полягає в нових знаннях про взаємодію стрічкового потоку з хвилями надрозмірного хвилеводу з періодично-неоднорідною гребінкою, зокрема в області взаємодії мод, де відбувається розповсюдження гібридних об'ємно-поверхневих хвиль. Дані знання мають практичну цінність для розробки та створення компактних вакуумних електронних підсилювачів та генераторів безперервної дії зі стрічковим електронним пучком в терагерцевому діапазоні частот. Зокрема, запропоновано та розроблено

Реферат англійською:

As a result of the NDR, a three-dimensional numerical model of the interaction of the sheet electron beam with hybrid bulk-surface waves in systems with periodic-inhomogeneous gratings in the waveguide was built, which takes into account the three-dimensional motion of a wide sheet electron beam and its velocity profile, and the properties of propagating waves were investigated in such a structure. 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 threestage grating has been experimentally demonstrated. The effect of wave amplification during the synchronous interaction of the sheet electron beam with the harmonic field of the second passband of the fundamental mode of an oversized waveguide with a three-stage grating has been experimentally demonstrated. According to the results of numerical simulations and experimental studies, the possibility of

simultaneous interaction of the sheet electron beam with two modes of an oversized waveguide with a periodically inhomogeneous grating, differing in the transverse index, at the same frequency is shown. The novelty and practical significance of the obtained results lies in new knowledge about the interaction of the sheet electron beam with the waves of an oversized waveguide with a periodically inhomogeneous grating, in particular in the field of mode interaction, where the

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: Кишко Сергій Олександрович

Науковий ступінь: к.ф. -м.н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Тривимірна чисельна модель електронно-хвильової взаємодії з гібридними та об'ємноповерхневими 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'ємноповерхневими 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: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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: Остаточний звіт

Назва НТП англійською: Final 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: Заключний звіт про результати виконання НДДКР "Потужні компактні генератори та підсилювачі електромагнітного випромінювання ТГц діапазону з електронним перестроюванням частоти в широкому діапазоні"

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: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

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

Khutoryan E. M. Hybrid Bulk-Surface Modes Excited by a Sheet Electron Beam in THz Cherenkov Oscillator. / E. M. Khutoryan, A. N. Kuleshov, S. S. Ponomarenko, et. al. // IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. 69, No. 6, pp. 3407-3412. – 2022 DOI:10.1109/TED.2022.3168526

Ponomarenko S. S. Regime of Traveling Wave Amplification in the Oversized Circuit with Nonuniform Grating. / S. S. Ponomarenko, // 23rd International Vacuum Electronics Conference (IVEC), pp. 1-2. – 2022

Ковшов Ю. Моделювання електронно-хвильової взаємодії в трьох-секційному підсилювачі біжучої хвилі з неоднорідною гребінкою ТГц діапазону частот. / Ю. Ковшов, С. Власенко, С. Кишко, та ін. // Міжнародна конференція «Ужгородська школа з атомної фізики та квантової електроніки до 100-річчя від дня народження професора Івана Прохоровича Запісочного», Ужгород, Україна, с. 1-4. – 2022

Vlasenko S. The Gain Analysis of the 345 GHz Traveling-Wave Amplifier with Nonuniform Grating / S. Vlasenko, S. Ponomarenko, Yu. Kovshov, et. al. // 47th International Conference on Infrared, Millimeter and Terahertz Waves (IRMMW-THz), pp. 1-2. – 2022. DOI:10.1109/IRMMW-THz50927.2022.9895800

Khutoryan E. M. Hybrid Bulk-Surface Modes Excited in the THz Cherenkov Oscillator with the Double Grating. / E. M. Khutoryan, A. N. Kuleshov, S. S. Ponomarenko, et. al. // 2nd IEEE Ukrainian Microwave Week, 14 – 18 Nov. 2022, Kharkiv, Ukraine (virtual event), pp. 1-4. – 2022.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Лукін Костянтин Олександрович
д.ф.-м.н., 01.04.04

Перелік осіб-виконавців

Ковшов Юрій Сергійович
(к. ф.-м. н., 01.04.04)

Лихачев Олександр Олександрович

Пономаренко Сергій Станіславович
(к. ф.-м. н., 01.04.04)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Пономаренко Сергій Станіславович

Телефон

+38 (093) 401-59-97

Реєстратор

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

