Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U103446

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-09-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ковальов Євген Олександрович
2. Kovalov Ievgen O.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.03

Назва наукової спеціальності: Радіофізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-09-2021

Спеціальність за освітою: радіофізика і електроніка

Місце роботи здобувача: 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

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.157.01

Повне найменування юридичної 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

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної 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

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.35.19, 47.29.35

Тема дисертації:

1. Відкриті резонансні системи для генераторів дифракційного випромінювання з розвинутим простором взаємодії

2. Open resonant systems of diffraction radiation oscillators with developed interaction space

Реферат/анотація:

1. Мета роботи – дослідити можливості розширення смуги перестроювання по частоті та зменшення масогабаритних параметрів для ГДВ із періодичною структурою у вигляді здвоєної гребінки, що працюють в діапазоні 30-200 ГГц, провести дослідження перспективних ВРС із подовженим простором взаємодії та супергаусовим розподілом резонансного поля, які призначені для подальших розробок пакетованих ГДВ у терагерцевому діапазоні частот. Об'єкт дослідження – процеси формування резонансних мод і процеси взаємодії з ними електронного потоку у відкритих резонансних системах генераторів дифракційного випромінювання. Методи дослідження - експериментальні методи досліджень резонансних мод у ВРС з

урахуванням радіаційних втрат у вузлі зв'язку; лінійна теорія ГДВ із гаусовим розподілом поля вздовж простору взаємодії; метод аналізу властивостей резонансних мод за допомогою двовимірної моделі ВРС із довільним профілем дзеркал; експериментальний метод аналізу структури резонансного поля безпосередньо на поверхні дзеркала ВРС за допомогою рухомого вузла зв'язку; експериментальний метод визначення омічних втрат у періодичній структурі типу здвоєної гребінки; експериментальні методи дослідження вихідних параметрів ГДВ у "гарячому" режимі роботи. Новизна – досліджено залежність властивостей резонансних мод у ВРС від висоти здвоєної гребінки, та визначено оптимальні параметри здвоєної гребінки по критерію «широка смуга перестроювання ГДВ по частоті плюс висока добротність генерованих коливань». Запропоновано експериментальний метод визначення частки енергії поля резонансної моди, зосередженої безпосередньо в щілинах здвоєної гребінки, по відношенню до енергії резонансного поля в одній варіації сталої хвилі ВРС, та показано, що вона зростає зі збільшенням висоти здвоєної гребінки. Вперше запропоновано та досліджено роботу ГДВ на асиметричних модах, які виникають у ВРС при зміщенні здвоєної гребінки на периферію плями поля перпендикулярно до руху електронного потоку, що зменшило деструктивний вплив здвоєної гребінки на робочу моду, та дало можливість збільшити смугу перестроювання ГДВ по частоті в 1,5 раза. Вперше досліджено особливості роботи ГДВ на зв'язаних модах в асиметричній ВРС, та продемонстровано ефективну роботу ГДВ на одній із гілок зв'язаних мод у широкій смузі частот без впливу вищих мод на вихідні характеристики генератора. Ступень упровадження - результати роботи можуть бути використаними при підготовці та проведені навчальних лекцій у вищих навчальних закладах Міністерства освіти і науки України, де досліджується наукові напрями дифракційна електроніка та квазіоптика відкритих резонансних систем. Сфера використання - результати, які висвітлені у дисертації, можуть використовуватися при розробці пакетованих ГДВ з розширеною смугою перестроювання по частоті та їх подальшому розвитку у терагерцевому діапазоні частот. Запропонований метод аналізу структури резонансного поля безпосередньо на поверхні дзеркала ВР може бути використаний в багатьох практичних застосуваннях відкритих резонаторів, таких як діелектрометрія, технологічний контроль мікродротів та інше.

2. The goal of the research – experimentally and theoretically research ways to extend the functionality of diffraction radiation oscillator (DRO) with periodic structure in form of double comb, which operate in frequency range 20-300 GHz. Conduct research with promising open resonant systems with extended interaction space for the development of DRO in terahertz frequency range. The object of research – processes of resonant modes formation and processes of their interaction with electron beam in open resonant systems of DRO. Research methods - experimental research methods of resonant modes in open resonant systems taking into account radiation losses in a coupling node; results of linear theory of DRO with Gaussian field distribution along the interaction space; method of properties analysis of resonant modes using a 2-D model of open resonant system with an arbitrary profile of mirrors; experimental method of resonant field structure analysis directly on the mirror surface of an open resonant system using a movable coupling node; experimental method for determining ohmic losses in a periodic structure in form of double comb; experimental research methods of output parameters of DRO in "hot" operation mode. Novelty - The dependence of the resonant modes properties in ORS on the height of the double comb was investigated, and the optimal parameters of double comb were determined by criteria "wide frequency tuning range of DRO plus high quality factor of generated oscillations". An experimental method is proposed for determining the field energy fraction of the resonant mode, concentrated directly in the grooves of the double comb, in relation to the energy of the resonant field in one variation of the constant wave of the ORS, and it is shown that it increases with increasing height of the double comb. For the first time, it was proposed and investigated the operation of the DRO on asymmetric modes that occur in the ORS when shifting the double comb to the periphery of the filed spot perpendicular to the electron flow, which reduced the destructive effect of the double comb on the operating mode, and allowed to increase the tuning range 1,5 times. For the first time, the peculiarities of the generator operation on coupled modes in an asymmetric ORS were studied, and the efficient operation of the DRO on one of the branches of the coupled modes in a wide frequency range without the influence of higher modes on the output characteristics of the generator was demonstrated. Degree of

implementation - The results of the work can be used in the preparation and conduct of educational lectures in higher educational institutions of the Ministry of Education and Science of Ukraine, where the scientific fields of diffraction electronics and quasi-optics of open resonant systems are being investigated. Scope of use - The results obtained in the dissertation can be used in the development of packaged DRO with an extended frequency tuning range and the development of generators in the terahertz frequency range. The proposed method of analyzing the structure of the resonant field directly on the surface of the resonator mirror can be used in many practical applications of open resonators, such as dielectrometry, technological control of microwires etc.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мирошниченко Володимир Семенович
2. Myroshnychenko Volodymyr Semenovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Маслов Вячеслав Олександрович

2. Maslov Vyacheslav Oleksandrovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Селезньов Дмитро Георгійович

2. Seleznov Dmytro Heorhiiovych

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Яковенко Володимир Мефодійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Мележик Петро Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.