

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U103429

Державний реєстраційний номер: 0120U102305

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-02-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Теоретичні дослідження дифракційних екранів, що знаходяться у магнітодіелектричній матриці.

Початок етапу: 04.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61022, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380577051247

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1216.559

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Формування електромагнітних полів комбінованими багатошаровими композитними квазіперіодичними частотно-селективними структурами. Створення новітніх елементів та пристроїв радіоелектронних систем.

Назва роботи англійською:

Formation of electromagnetic fields by combined multilayer composite quasi-periodic frequency-selective structures. Construction of novel elements and devices for radioelectronic systems.

Реферат українською:

Проект спрямовано на теоретичне та експериментальне дослідження процесів збудження, випромінювання та розсіювання електромагнітних полів, що відбуваються у структурах, які складаються з двовимірно-періодичних екранів скінченої товщини, перфорованих отворами складної форми. Одним з основних результатів виконання першого етапу проекту є розвиток операторного методу та методу часткових областей для розв'язання тривимірних задач дифракції на багатошарових електродинамічних структурах, та створення алгоритмів для їх розрахунку. Проведено експериментальні дослідження, які ґрунтуються на застосуванні металевих двовимірно-періодичних екранів з коаксіально-секторними та прямокутними отворами. Експериментально підтверджено присутність резонансу повного проходження електромагнітних хвиль на частоті меншій критичної для обраних типів хвилеводних каналів. Наукова та практична новизна роботи полягає в експериментальному підтвердженні математично обґрунтованих строгих електродинамічних методів розв'язання тривимірних крайових задач дифракції, методів і алгоритмів розрахунку електродинамічних характеристик металевих екранів, перфорованих отворами складної форми. Отримані результати дозволяють створювати резонатори Фабрі-Перо, просторові електромагнітні фільтри, частотно-селективні поверхні та радіопоглинаючі покриття. Також, розроблено модель фазованої антенної решітки з гібридним способом сканування, без використання фазообертачів.

Реферат англійською:

The project is aimed at theoretical and experimental study of the processes of excitation, radiation and scattering of electromagnetic fields in structures consisting of two-dimensional periodic screens of finite thickness, perforated with holes of complex shape. One of the main results of the first stage of the project is the development of the operator method and the method of partial regions for solving three-dimensional problems of diffraction of electromagnetic waves on multilayer electrodynamic structures, and the creation of algorithms for their calculation. Experimental studies based on the use of metal two-dimensional periodic screens with coaxial-sector and rectangular holes were carried out. The presence of the resonance of the complete transmission of electromagnetic waves at a frequency lower than the critical one for the selected types of waveguide channels has been experimentally confirmed. The scientific and practical novelty of the work lies in the experimental confirmation of mathematically grounded rigorous electrodynamic methods for solving three-dimensional boundary value problems of diffraction, methods and algorithms for calculating the electrodynamic characteristics of metal screens perforated with holes of complex shapes. The obtained results allow to create Fabry-Perot resonators, spatial electromagnetic filters, frequency-selective surfaces, and radio-absorbing coatings. Also, a model of a phased antenna array with a hybrid scanning method has been developed, without the use of phase shifters.

Індекс УДК: 537.87;621.371, 537.87

Коди тематичних рубрик: 29.35.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:Антюфеева Марія Станіславівна

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: Математичні моделі та алгоритми методу часткових областей у поєднанні з операторним методом для обчислення частотно-селективних властивостей структур, які складаються з магнітодіелектричних шарів та метаповерхонь, перфорованих коаксіально-секторними отворами. Експериментальні зразки частотно-селективних метаповерхонь, резонаторів Фабрі-Перо, скануючої антенної решітки.

Назва НТП англійською: Mathematical models and algorithms of the partial domain method in combination with the operator method for calculating the frequency-selective properties of structures consisting of magnetodielectric layers and metasurfaces perforated with coaxial-sector holes. Experimental samples of frequency-selective metasurfaces, Fabry-Perot resonators, scanning antenna array.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: радіофізика, медицина

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Пакет програмного забезпечення для обчислення одно- та двошарових метаповерхонь на основі плоских металевих екранів з отворами складної форми. Математична модель та алгоритм, що реалізує метод часткових областей у поєднанні з операторним методом для обчислення частотно-селективних властивостей структур, які складаються з магнітодіелектричних шарів та метаповерхонь, перфорованих коаксіально-секторними отворами. Резонатори Фабрі-Перо для дослідження газів та діелектриків. Експериментальний зразок резонатора Фабрі-Перо складається з плоских, взаємно паралельних дзеркал кінцевої товщини, перфорованих коаксіально-секторними отворами. Представлено порівняльний аналіз експериментальних і теоретичних частотних характеристик коефіцієнта відбиття системи двох дзеркал і одиночного дзеркала. Експериментально підтверджено виникнення позамежного резонансу проходження електромагнітної хвилі для системи двох дзеркал. Метаповерхні у вигляді двовимірно-періодичного плоского екрану кінцевої товщини з прямокутними отворами різних поперечних перерізів, які по-суті є просторовими фільтрами і виконують роль захисних обтікачів антен на літальних апаратах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: поліпшення якості продукції, що випускається

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 04.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Споживачі продукції: Інститут радіофізики і електроніки НАНУ, Радіоастрономічний інститут НАНУ, НАУ ім. Н. Є. Жуковського «ХАІ», НДІ Радіовимірювань, Національне космічне агентство України

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:

ІХ. Бібліографічний опис

Амплітудно-фазовий детектор для систем діелектричної спектроскопії / Є. О. Антоненко, В. О. Кожешкурт, Д. О. Штода, В. О. Катрич // Радіофізика та електроніка. – 2020. – Т. 25(3). – С. 68-77.

Електромагнітний сенсор для вимірювання діелектричної проникності матеріалів / Є.О. Ан-тоненко, В.О. Кожешкурт, Д.О. Штода, В.О. Катрич, А.І. Божков // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка», – 2020. – випуск 32.

Радіофізичні методи у дослідженні фізико-хімічних властивостей рідин / Є.О. Антоненко, В.О. Кожешкурт, Д.О. Штода, В.О. Катрич, Г.С. Катрич // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка», – 2020. – випуск 33.

Slotted spherical antenna with a multi-element diaphragm in the waveguide / S. L. Berdnik, V. A. Katrich, V. I. Kijko, M. V. Nesterenko, Yu. M. Penkin // Progress In Electromagnetics Research M. – 2020. – Vol. 95. – P. 1-12.

Yagi-Uda combined radiating structures of centimeter and millimeter wave bands / S. L. Berdnik, V. A. Katrich, M. V. Nesterenko, Yu. M. Penkin, O. M. Dumin // Progress In Electromagnetics Research M. – 2020. – Vol. 93. – P. 89-97.

Experimental investigation of frequency-selective properties of metal metasurface supporting a trapped mode resonance / Y. V. Antonenko, Ye. A. Antonenko, A. V. Gribovsky // Proceedings of the 2020 IEEE Ukrainian Microwave Week, Kharkiv (Ukraine). – 2020. – P. 93-96.

Estimation of wave pressure on scattering carbon nanotubes in THz range / Ye. Antonenko, S. Berdnik, V. Katrich, M. Nesterenko, Y. Penkin, S. Shulga // XI International Scientific Conference “Functional basis of nanoelectronics”, Kharkiv-Odesa (Ukraine). – 2020.

Заявка на патент, Україна, МПК H01Q 9/00 Антена широкопasmова // П.В. Німець, Є.О. Ан-тоненко, В.О. Катрич, С.Л. Бердник; власник ХНУ імені В.Н. Каразіна. – № а 202005153; заявл. 10.08.2020.

Заявка на патент України, МПК H01Q 21/06, Антена багатодіапазонна для мобільних засобів зв'язку // В.О. Катрич, С.Л. Бердник, Є.О. Антоненко, М.В. Нестеренко

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович

д. ф.-м. н., 01.04.03, 03.00.02

Перелік осіб-виконавців

Антоненко Євгеній Олександрович

Антоненко Юлія Вікторівна

(к. ф.-м. н.)

Бердник Сергій Леонідович

(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Боцула Олег Вікторович

(к. ф.-м. н.)

Грибовський Олександр Володимирович

(д. ф.-м. н., 01.04.03)

Думін Олександр Миколайович

(к.ф.-м.н., 01.04.03)

Катрич Віктор Олександрович

(д. ф.-м. н.)

Кийко Віктор Іванович

(к. ф.-м. н.)

Кожешкурт Валентин Олександрович

Медведев Микола Володимирович

Штода Дмитро Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Козир О.В.

Телефон

+38 (057) 707-52-96

Реєстратор

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

