

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U000623

Державний реєстраційний номер: 0120U102305

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Розробка технології виготовлення частотно-селективних екранів із зменшеними масо-габаритними параметрами.

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): 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.): 966.373
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Формування електромагнітних полів комбінованими багат шаровими 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 двовимірних періодичних екранів скінченної товщини, перфорованих отворами складної форми. Одним з основних результатів виконання третього етапу проекту є розроблені прилади для керування поляризацією відбитої хвилі. Встановлено, що кругова поляризація електромагнітної хвилі, відбитої від дослідженої решітки зберігається і при різних кутах поляризації падаючого поля. Показано, що в режимах недзеркального відбиття електромагнітних хвиль на розглянутій структурі можливе перетворення лінійно поляризованих хвиль у хвилі з круговою поляризацією. Наукова складова роботи полягає у дослідженні частотних залежностей коефіцієнта відбиття електромагнітної хвилі від одно- та двошарових екранів з коаксіально-секторними отворами. Проведено експериментальне дослідження частотно-селективних властивостей одно- і двошарових метаструктур. Виявлено резонанси повного проходження. Проведено експериментальні дослідження резонатора Фабрі-Перо і показано перспективність використання його у якості сенсора малих значень діелектричної проникності (дослідження газів). Промодельовано і виготовлено експериментальні зразки радіопоглинаючих покриттів, які на частотах від 8 ГГц мають коефіцієнт відбиття менше -20 дБ у випадку захисту металевої поверхні.

Реферат англійською:

The project is aimed at theoretical and experimental research of the processes of excitation, radiation and scattering of electromagnetic fields occurring in structures consisting of two-dimensional periodic screens of finite thickness, perforated with holes of complex shape. One of the main results of the third stage of the project is the developed devices for controlling the polarization of the reflected wave. It was established that the circular polarization of the electromagnetic wave reflected from the investigated array is retained even at different polarization angles of the incident field. It is shown that in the modes of non-specular reflection of electromagnetic waves on the considered structure, the transformation of linearly polarized waves into circularly polarized waves is possible. The scientific component of the work consists in the research of the frequency dependence of the electromagnetic wave reflection coefficient from one- and two-layer screens with coaxial-sector holes. An experimental study of the frequency-selective properties of one- and two-layer metastructures was carried out. Full passage resonances were detected. Experimental studies of the Fabry-Perot resonator have been carried out and the prospects of its use as a sensor of low dielectric constant values (gas studies) have been shown. Experimental samples of radio-absorbing coatings have been modeled and manufactured, which at frequencies from 8 GHz have a reflection coefficient of less than -20 dB in the case of protecting a metal surface.

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 для обчислення частотно-селективних властивостей структур, які складаються з магнітодіелектричних шарів та метаповерхонь, перфорованих коаксіально-секторними отворами.

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 metasurfaces perforated with coaxial-sector holes.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Програмні продукти

Галузь застосування: Освіта

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Пакет програмного забезпечення для обчислення одно- та двошарових метаповерхонь на основі плоских металевих екранів з отворами складної форм, що реалізують метод часткових областей у поєднанні з операторним методом. Удосконалено прикладне програмне забезпечення обчислення коефіцієнтів проходження і відбиття електромагнітних хвиль через одно- і двошарові структури, які складаються з плоских металевих екранів, перфорованих коаксіально-секторними отворами.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

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: Експериментальні зразки частотно-селективних метаповерхонь, антенних решіток, магніто-діелектричних матеріалів, радіопоглинаючих покриттів.

Назва НТП англійською: Experimental samples of frequency-selective metasurfaces, antenna arrays,

magneto-dielectric materials, radio-absorbing coatings.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Вироби технічні, Технології, Матеріали

Галузь застосування: Засоби радіотехнічної протидії, пеленгатори, системи подвійного призначення

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: 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. Виготовлено низку дифракційних решіток на діапазони частот від 6 до 30 ГГц. Протестовано резонатор Фабрі-Перо. Отримано зразки магніто-діелектриків на основі мікрочастинок металів (нікель, карбонільне залізо) і метилметакрилату. Отримано моделі антенних решіток і радіопоглинаючих покриттів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: ТОВ «Дослідницький центр цивільних проєктів», Інститут радіофізики і електроніки НАНУ, Радіоастрономічний інститут НАНУ, ХНУРЕ, НАУ ім. Н. Є. Жуковського «ХАІ», НДІ Радіовимірювань, Національне космічне агентство України, підприємства з розробки і створення сучасних РЛС, радіотехнічних комплексів, підприємства УкрОборонПрому.

Перспективні ринки: Україна, країни НАТО

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

Антенна решітка на основі розімкнутих кільцевих випромінювачів / Антоненко Є. О., Штода Д. О., Катрич В.О., Грибовський О.В., Антоненко Ю.В., Нестеренко М.В. // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка». 2022. № 37. С. 56–63.

Радіофізичні методи у дослідженні фізико-хімічних властивостей рідин / Антоненко Є. О., Кожешкурт В. О., Штода Д. О., Катрич Г.С., Катрич В.О. // Вісник Харківського національного університету імені В. Н Каразіна. Серія «Радіофізика та електроніка». 2021. № 33. С. 53–60.

A fabry-perot metaresonator supporting trapped-mode resonances / Gribovsky A. // Radio physics and radio astronomy. Vol 26, No 4 - 2021. - P. 344-349.

Radiation of electromagnetic waves by an arbitrarily oriented slot at the end wall of a rectangular waveguide / M. V. Nesterenko, V. A. Katrich, V. I. Kijko, S. V. Pshenichnaya // Progress In Electromagnetics Research C - PIERC 113. - 2021. - P. 47-58.

Electromagnetic properties of a babinet-type metasurface composed of coaxial-sector apertures / Gribovsky A., Antonenko Yu, Antonenko Ye., and Katrich V. Progress In Electromagnetics Research M, 2021, 104, 81-89.

Asymmetric Impedance Vibrator for Multi-Band Communication Systems / Nesterenko, M., Katrich, V. A., Berdnik, S. L., Dumin, O. M., & Antonenko, Y. O. // Progress In Electromagnetics Research M, 2021, 102, - P. 81-89.

Open ring patch antenna / Antonenko Y., Antonenko Ye, Gribovsky A., Katrich V., Shtoda D., Nesterenko M. // Ukrainian Microwave Week, Kharkiv, Ukraine, November 14-18, 2022. - P. 91-94.

Determination of the Effective Permittivity of Quartz Nanocomposites with Fullerene Inclusions / S. Berdnik, O. Dumin, V. Katrich, M. Nesterenko, S. Pshenichnaya and S. Shulga // 2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO), 2022, P. 658-661.

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.; власник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. - № а20210052; заявл. 09.02.2021.

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

(к. ф.-м. н.)

Антоненко Юлія Вікторівна

(к. ф.-м. н.)

Боцула Олег Вікторович

(к. ф.-м. н., 01.04.04)

Грибовський Олександр Володимирович

(д.ф.-м.н., 01.04.03)

Катрич Віктор Олександрович

(д. ф.-м. н.)

Кожешкурт Валентин Олександрович

(к. ф.-м. н.)

Медведев Микола Володимирович

(к. ф.-м. н.)

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

