

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U001383

Державний реєстраційний номер: 0121U109884

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-01-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Модель розсіювання хвиль радіолокаційного діапазону на об'єкті складної форми.

Початок етапу: 04.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітного 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, буд. 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, буд. 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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1483.936

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Побудова моделі радіолокаційного розсіювання на складному об'єкті через вимірювання в ближній зоні задля зниження помітності

Назва роботи англійською:

Construction of a model of radar scattering on a complex object through measurements in the near zone to reduce visibility

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – процес отримання та аналізу коефіцієнтів відбиття та ЕПР складних об'єктів в сантиметровому та міліметровому діапазоні в ближній та дальній зонах. Мета роботи – створення нових методів обробки результатів вимірювань в ближній зоні розсіюючих характеристик об'єкта складної форми та синтезу рекомендованих засобів/методів задля зменшення помітності досліджуваного об'єкту в дальній зоні. Методи дослідження – розроблюються нові методики поєднання експериментальних результатів із результатами чисельного моделювання розсіювання хвиль на складних об'єктах. Також створені та впроваджені раніше методики розширено та суттєво вдосконалено для розв'язання нових задач. Декомпозиційну методику вимірювання коефіцієнту відбиття від ділянок складних наземних об'єктів планується використати для експериментального визначення даних про досліджуваний об'єкт для побудови його розсіюючої моделі. Методики для розрахунку дифракції хвиль на різноманітних структурах, застосовано до аналізу властивостей матеріалів, що застосовуються (або можуть бути застосовані) для створення поглинаючого покриття. Результати роботи Наведено метод розрахунку характеристик розсіювання електромагнітних хвиль на об'єктах складної форми. За допомогою цього методу отримано характеристики розсіювання типових еталонних відбивачів, ці характеристики в цілому збігаються із залежностями, отриманими за тими самими умовами з використанням аналітичних методів. Розглянуто визначення ефективної поверхні розсіювання, також виведено формули для системи двох точкових розсіювачів та N розсіювачів. Представлено чисельні розрахунки, виконані за цими рівняннями. Створено модель реального об'єкту за допомогою різних положень декількох точкових відбивачів, що може бути далі використано у моделюванні складних структур.

Реферат англійською:

The object of the study the process of obtaining and analyzing the reflection coefficients and RCS of complex objects in the centimeter and millimeter range in the near and far zones. The purpose of the work creation of new methods of processing the results of measurements in the near zone of the scattering characteristics of the object of complex shape object and the synthesis of recommended means / methods in order to reduce the visibility of the studied object in the far zone. Research Methods new methods of combining experimental results with the results of numerical simulation of wave scattering on complex objects are being developed. Previously created and implemented methods have also been expanded and significantly improved to solve new problems. The decomposition method of measuring the reflection coefficient from areas of complex terrestrial objects is planned to be used for experimental determination of data on the studied object to build its scattering model. Techniques for calculating the diffraction of waves on various structures, applied to the analysis of the properties of materials used (or can be used) to create an absorbing coating. Results: The method of calculating the scattering characteristics of electromagnetic waves on objects of complex shape is presented. Using this method, the scattering characteristics of typical reference reflectors are obtained, these characteristics generally coincide with the dependences obtained under the same conditions with analytical methods. The definition of the radar cross-section is considered, the formulas for the system of two-point scatterers and N scatterers are also derived. Numerical calculations performed according to these equations are presented. A model of a real object is created

using different positions of several point reflectors, which can be further used in modeling complex structures.

Індекс УДК: 621.396.96; 621.396.933:527.8, 621.396.96

Коди тематичних рубрик: 47.49

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Колчигін Микола Миколайович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Побудова моделі радіолокаційного розсіяння на складному об'єкті через вимірювання в ближній зоні задля зниження помітності. Модель розсіяння хвиль радіолокаційного діапазону на об'єкті складної форми

Назва НТП англійською: Construction of a model of radar scattering on a complex shape object with measurements in the near zone to reduce visibility. Radar wave scattering model on a complex shape object

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: радіофізика

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Мета проекту – створення нових методів обробки результатів вимірювань в ближній зоні розсіюючих характеристик об'єкта складної форми та синтезу рекомендованих засобів/методів задля зменшення помітності досліджуваного об'єкту в дальній зоні. Об'єктом дослідження є процес отримання та аналізу коефіцієнтів відбиття та ЕПР складних об'єктів в сантиметровому та міліметровому діапазоні в ближній та дальній зонах. Створено модель розсіюючих властивостей об'єкту складної форми у вигляді низки випромінювачів (яскравих точок) на основі діаграм зворотного розсіяння об'єкту складної форми. Розроблено алгоритм оцінки застосування різних засобів зменшення помітності на характеристики об'єкту за допомогою отриманої моделі розсіяння

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Державне підприємство «Харківське Конструкторське Бюро з Машинобудування (ХКБМ) імені О.О.Морозова», Радіоастрономічний інститут НАН України (м. Харків), Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України (м. Харків), Державне конструкторське бюро «Південне» імені М. К. Янгеля (м. Дніпро), Харківський національний університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба

Перспективні ринки: Україна

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):

ІХ. Бібліографічний опис

Legenkiy, M., & Khrychov, V. (2021). Numerical modeling of electromagnetic scattering from complex shape object with coating. Frequenz. SCOPUS, Web of Science

Rybin O., Shulga S. Broadband applications of a tunable nano-rod metaferrite //Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer. – 2021. – Т. 263. – С. 107560. SCOPUS, Web of Science

Rybin O., Shulga S. Analytical model for miniaturized patch antenna on metaferrite-like substrate //Journal of Electromagnetic Waves and Applications. – 2021. – С. 1-12. SCOPUS, Web of Science

Fan Y., Prosvirnin S. L. et al. Fano-resonant hybrid metamaterial for enhanced nonlinear tunability and hysteresis behavior //Research. – 2021. – Т. 2021. SCOPUS, Web of Science

Gurin, O. V., Degtyarev, A. V., Dubinin, N. N., Legenkiy, M. N., Maslov, V. A., Muntean, K. I., ... & Senyuta, V. S. (2021). Formation of beams with nonuniform polarisation of radiation in a cw waveguide terahertz laser. Quantum Electronics, 51(4), 338. SCOPUS, Web of Science

Luo Y., Lutsenko V. I., Shulga S. N. New Method For Designing Non-Equidistant Plane Antenna Arrays With Full Coverage Of Spatial Frequencies Based On Latin Squares And Their Triangular Matrix //Telecommunications and Radio Engineering. – 2021. – Т. 80. – №. 6. SCOPUS

Batrakov D. O., Palamarchuk V. V., Tremtyachny V. I. Numerical modeling of implant surgery and rehabilitation of humerus bone fractures for the elderly patients //Biophysical Bulletin. – 2021. – Т. 2021. – №. 45. – С. 7-20. SCOPUS

Batrakov D. O., Antyufeyeva M. S., Batrakova A. G. Comparative Analysis of Spectral Characteristics of Pulse GPR Signals for Road Pavement Assessment //Radioelectronics and Communications Systems. – 2021. – Т. 64. – №. 5. – С. 238-246. SCOPUS

Batrakov D. O. et al. Nondestructive diagnostics and detection of subsurface cracks in non-rigid pavements with GPR //Diagnostyka. – 2021. – Т. 22. – №. 2. – С. 85-95. SCOPUS

Rybin O. The Principle of Miniaturization of Microwave Patch Antennas //Metamaterials. – CRC Press, 2021. – С. 313-349. SCOPUS, Web of Science

Патент України № 149034, G01S 13/50 (2006.01). Спосіб навігації літальних апаратів. – М.М. Колчигін, В.М. Биков, С.М. Биков, М.Г. Хардіков, В.В., Лотох, М.Г., Балахніна, І.О. – № u202101783; заявл. 05.04.2021; опубл. 13.10.2021. – Бюл. № 41/2021. <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=278495>

Lytvynenko L.M., Prosvirnin S.L., Pogarsky S.A., Kaliberda M.E. Wave diffraction by periodic multilayer strust : Second edition. Cambridge University Press; 2021. 280 p. <https://cambridgescientific.com/wp-content/uplo/2021/10/CSP-New-Titles-forpp-May341-1.pdf>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Катрич Віктор Олександрович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Антюфеева Марія Станіславівна

(к. ф.-м. н.)

Багацька Ольга В'ячеславівна

(к. ф.-м. н.)

Биков Віктор Миколайович

(д. т. н.)

Биков Сергій Миколайович

Демченко Олексій Анатолійович

Легенький Максим Миколайович

(к. ф.-м. н.)

**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**

