

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0218U001134

**Державний реєстраційний номер:** 0117U002804

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 24-01-2018

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 1

**Назва етапу:** Етап 3 Дослідження нелінійних явищ, які можуть виникати у матеріалах під дією інтенсивного випромінювання. Розробка методів дослідження плазмонних структур та метаматеріалів у нелінійному режимі їх функціонування. Розробка методу вимірювань комплексної діелектричної проникності діелектричних плівок.

**Початок етапу:** 05.2017

**Закінчення етапу:** 12.2017

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Радіоастрономічний інститут Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 02772020

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 057 315 20 92

## 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:** 00019720

**Місцезнаходження:** , м. Київ, Київ, 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Кабінет Міністрів України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 8 044 234 06 51

## 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):** 6541030

|                                                        |
|--------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 122.6 |
|--------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

"Теоретичні та експериментальні дослідження резонансних дифракційних ефектів на мікро- та наноструктурованих поверхнях у субміліметровому діапазоні радіохвиль та визначення фізичних характеристик таких поверхонь. Етап 3 "Дослідження нелінійних явищ, які можуть виникати у матеріалах під дією інтенсивного випромінювання. Розробка методів дослідження плазмонних структур та метаматеріалів у нелінійному режимі їх функціонування. Розробка методу вимірювань комплексної діелектричної проникності діелектричних плівок"

### **Назва роботи англійською:**

Theoretical and experimental researches of resonant diffraction effects on micro- and the nanostructured surfaces in the submillimeter range of radio waves and determination of physical descriptions of such surfaces. Stage 3."Investigation of nonlinear effects that can occur in materials under the action of intensive radiation. Development of methods for studying plasmon structures and metamaterials in the nonlinear regime of their functioning. Development of a method for measuring the complex dielectric permittivity of dielectric films." .

### **Реферат українською:**

Виконано теоретичні дослідження дифракції електромагнітного випромінювання на періодичній поверхні металу, що вкрита тонкою плівкою діелектрика. Отримано аналітичні залежності, що описують вплив оптичних параметрів плівки та її товщини на основні параметри плазмон-поляритонного резонансу – його ширину та положення максимуму дзеркального відбиття. Знайдено, що найбільший вплив на ці параметри резонансу спричиняє товщина плівки та дійсна частина її діелектричної проникності. Отримані результати можуть бути використані при розробці методів вимірювання оптичних характеристик діелектричних плівок, зокрема, у міліметровому і терагерцевому діапазонах довжин хвиль. Викладено результати розробки сучасних теоретичних моделей, а також створених на основі цих моделей чисельних методів дослідження резонансних властивостей плазмонних структур та метаматеріалів у нелінійному режимі їх функціонування.

### **Реферат англійською:**

Theoretical studies of the diffraction of electromagnetic radiation on a periodic surface of a metal coated with a thin dielectric film are performed. Analytical dependences describing the influence of the optical parameters of the film and its thickness on the main parameters of the plasmon-polariton resonance-its width and the position of the maximum of specular reflection-are obtained. It is found that the thickness of the film and the real part of its dielectric constant exert the greatest influence on these parameters of resonance. The obtained results can be used in the development of methods for measuring the optical characteristics of dielectric films, in particular, in the millimeter and terahertz wavelength ranges. The results of the development of modern theoretical models and also the numerical methods developed on the basis of these models for studying the resonance properties of plasmon structures and metamaterials in the nonlinear regime of their functioning are presented.

**Індекс УДК:** 621.396.6:658.562; 621.396.66, 537.874

**Коди тематичних рубрик:** 47.13.35

### **Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Литвиненко Леонід Миколайович

**Науковий ступінь:**

**Вчене звання:**

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Метод дослідження плазмонних структур та метаматеріалів у нелінійному режимі їх функціонування. Метод вимірювань комплексної діелектричної проникності діелектричних плівок.

**Назва НТП англійською:** A method for studying plasmon structures and metamaterials in the nonlinear mode of their functioning. A method of measuring the complex dielectric permittivity of dielectric films.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:**

**Галузь застосування:** 72.19

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Метод вимірювань оптичних характеристик діелектричних плівок полягає в експериментальному визначенні параметрів плазмон-поляритонного резонансу, їх порівнянні з теоретично знайденими величинами цих параметрів, залежність яких від оптичних характеристик плівки знайдено у роботі, та визначенні параметрів плівки.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:**

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 2017 - 2022 р.р.

**Закінчення етапу:**

**Споживачі продукції:** Дослідницькі лабораторії та розробники апаратури

**Перспективні ринки:** Україна, країни СНГ, Європейські наукові центри

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 0**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**

**Наявність бізнес-плану:**

**Техніко-економічне обґрунтування:**

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0**

**Очікуваний термін окупності (років): -**

**Додаткова інформація: --**

## **IX. Бібліографічний опис**

1. 1. Л. Н. Литвиненко, С. Л. Просвирнин, С. А. Погарский, М. Е. Калиберда, Дифракция волн на периодических многослойных структурах (монография) Харьков: Харьковский национальный университет имени В. Н.

Каразина, 2017, 268 с. 2 А. А. Кириленко, С. А. Стешенко, В. Н. Деркач, С. А. Приколотин, Д. Ю. Кулик, С. Л. Просвирнин, Л. П. Мосьпан, Вращение плоскости поляризации двухслойными плоско-киральными структурами. Обзор результатов теоретических и экспериментальных исследований, Известия ВУЗов – Радиоэлектроника, 2017, т. 60, 5, 245-261. 3. Victor Dmitriev, Clerisson Nascimento, Roberto Lima and Sergey L. Prosvirnin, Controllable frequency and polarization THz filter based on graphene fish-scale metamaterial, Microwave and Optical Technology Letters, 2017, vol. 59, iss. 12, pp. 3115-3118, issue online: 22 Sep. 2017, DOI: 10.1002/mop.30889. 4. В. В. Харди́ков, Н. В. Сидорчук, А. В. Грибовский, П. Л. Младенов, В. В. Ячин, С. Л. Просвирнин, Планарные метаматериалы для терагерцевых приложений и их математические модели, Труды XVIII Международного симпозиума МДОЗМФ-2017, Харьков, 2017, с. 229-230. 5. N. Sydorchuk, S. Prosvirnin, Analysis of Terahertz Wave Reflection by an Array of Double Dielectric Elements Placed on a Reflective Substrate, XXIIInd Intern. Seminar/Workshop on Direct and Inverse Problems of Electromagnetic and Acoustic Wave Theory (DIPED), 2017, Sept. 25-28, Dnipro, Ukraine, Proceedings, p. 58-63. .

## **Х. Заключні відомості**

### **Керівник юридичної особи**

Захаренко Владислав Володимирович  
д. ф.-м. н., 01.03.02

### **Перелік осіб-виконавців**

Гавриков В.К.

Каменев Юрій Юхимович  
(к. ф.-м. н., 01.04.03)

Литвиненко Л.М.

Младьонов П.Л.

Просвірнін С.Л.

Сидорчук Н.В.

Хардіков В.В.

Ячин В.В.

ишенко В.В.

### **Відповідальний за підготовку**

### **облікових документів**

### **Телефон**

### **Реєстратор**

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

