

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U004944

Державний реєстраційний номер: 0123U103735

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 10-12-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розроблення технологічних процесів отримання нанокompозит них плівок FexOy(Fe)SiOx методами іонноплазмового та магнетронного осадження.

Початок етапу: 08.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 41, м. Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445254020, 380445258342

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1442.632

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення технології нанокompозитного матеріалу для високоефективного поглинання електромагнітного випромінювання

Назва роботи англійською:

Development of nanocomposite material technology for highly efficient absorption of electromagnetic radiation

Реферат українською:

Звіт подається в одному томі: 70 с., 29 рис, 4 табл., 68 джерел. Ключові слова: ІОННО-ПЛАЗМОВА ТЕХНОЛОГІЯ, ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ, НАНОВКЛЮЧЕННЯ ЗАЛІЗА ТА КРЕМНІЮ, НАНОКОМПОЗИТНІ ПЛІВКИ, ОКСИДНІ МАТРИЦІ, СТРУКТУРА ТА СКЛАД, ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕРМІЧНІ ВІДПАЛИ, ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ. Об'єкт дослідження – іонно-плазмова технологія отримання і структурні та електричні властивості нанокompозитних плівок FexOy(Fe)SiOx , що містять нановключення заліза в оксидній матриці. Мета проекту – розроблення технології отримання високоефективного широкосмугового поглинача електромагнітного (мікрохвильового) випромінювання на основі нанокompозитних плівок FexOy(Fe)SiOx для захисту електронної апаратури та людей при застосуванні в системах безпеки, військовій справі та охорони здоров'я. В результаті виконання даного етапу проекту розроблені технологічні процеси осадження нанокompозитних плівок FexOy(Fe)SiOx методом іонно-плазмового напилення, отримані плівки в різних технологічних режимах і досліджені їх структурні та електричні властивості. В процесі розробки технологічних процесів встановлені основні фіксовані параметри технологічного процесу отримання нанокompозитних плівок FexOy(Fe)SiOx методом іонно-плазмового осадження, розроблена та виготовлена оригінальна мішень для напилення плівок FexOy(Fe)SiOx з різним співвідношенням заліза та кремнію. Отримані та досліджені експериментальні зразки з плівками FexOy(Fe)SiOx зі зміною співвідношення Fe/Si при фіксованій товщині та співвідношенні O_2/Ar , зі зміною співвідношення O_2/Ar при фіксованих товщині та відношенні Fe/Si , зі зміною товщиною при фіксованому відношенні Fe/Si та O_2/Ar . Встановлена пропорційна залежність вмісту Fe в плівці від відношення залізної та кремнієвої частин мішені при їх осадженні, що дає змогу контролювано змінювати склад плівки. Встановлено, що структурно-фазові трансформації нанокompозитних плівок FexOy(Fe)SiOx вже починаються при температурі відпалу $T = 300^\circ\text{C}$. Встановлені механізми електронного транспорту.

Реферат англійською:

The report is presented in one volume: 70 p., 29 fig., 4 tabl., 68 sources. Key words: ION PLASMA TECHNOLOGY, ELECTRICAL CONDUCTIVITY, IRON AND SILICON INCLUSIONS, NANOCOMPOSITE FILMS, OXIDE MATRICES, STRUCTURE AND COMPOSITION, TECHNOLOGIES, THERMAL ANNEALINGS, PHYSICAL PROPERTIES. The object of the research is the ion-plasma technology for obtaining and structural and electrical properties of FexOy(Fe)SiOx nanocomposite films containing iron nanoinclusions in the oxide matrix. The goal of the project is to develop the technology for obtaining a highly efficient broadband absorber of electromagnetic (microwave) radiation based on FexOy(Fe)SiOx nanocomposite films for the protection of electronic equipment and people when used in security, military and health systems. As a result of the implementation of this stage of the project, the technological processes of deposition of FexOy(Fe)SiOx nanocomposite films by the ion-plasma sputtering method were developed, the films were obtained in different technological conditions and their structural and electrical properties were investigated. During the development of technological processes, the main fixed parameters of the technological process of obtaining FexOy(Fe)SiOx nanocomposite films by the ion-plasma deposition method were established, the original target for sputtering FexOy(Fe)SiOx films with different ratios of iron and silicon was developed and manufactured. Experimental samples with FexOy(Fe)SiOx films with the change in the Fe/Si ratio at the fixed thickness and O_2/Ar ratio, with the change in the O_2/Ar ratio at the fixed thickness

and Fe/Si ratio, with the change in thickness at the fixed Fe/Si and O₂/Ar ratios were obtained and investigated. It was established that the structural and phase transformations of nanocomposite Fe_xO_y(Fe)SiO_x films already begin at the annealing temperature of T = 300 °C. Mechanisms of electronic transport was determined.

Індекс УДК: 621.315.5/.6; 621.318.1; 666.65, 621.315.592, 539.2; 538.9Ф405;548 , 538.9Ф405

Коди тематичних рубрик: 47.09, 47.09.29, 29.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Євтух Анатолій Антонович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологія отримання нанокompозитних плівок FexOy(Fe)SiOx для поглинання електромагнітних хвиль.

Назва НТП англійською: Technology for obtaining FexOy(Fe)SiOux nanocomposite films for electromagnetic wave absorption.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: Електроніка та зв'язок; Система безпеки; Військова справа; Система охорони здоров'я.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені технологічні процеси дають можливість отримувати нанокompозитні плівки FexOy(Fe)SiOx різного складу і базуються на використанні фізичних методів отримання. Такі плівки можна наносити на компоненти електроніки та захищати їх від електромагнітних хвиль у випадках безпекових та військових застосувань, а також захищати людей від шкідливих електромагнітних хвиль, що генеруються електронними пристроями у випадку застосування в охороні здоров'я. Отримані плівки FexOy(Fe)SiOx будуть мати ряд суттєвих переваг як поглинач електромагнітних хвиль над плівками іншого складу і отриманими хімічними методами. Основними з яких є: 1) Fe є найбільш придатним матеріалом для поглинання електромагнітних хвиль, 2) наявність діелектричної матриці SiOx захистить нановключення заліза від окислення та агломерації, забезпечить контроль відстані між наночастинками заліза стабільність плівок та фізико-хімічну інертність.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих, Захист електронної апаратури в системах безпеки та військової справи.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 08.2023

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 100000

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Спільні права на НТП

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Так

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 1000000

Очікуваний термін окупності (років): 3

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Evtukh A.A. Impedance of nanocomposite $\text{SiO}_2(\text{Si})\&\text{Fe}_x\text{O}_y(\text{Fe})$ thin films containing Si and Fe nanoinclusions / Evtukh A.A., Kizjak A.Yu., Antonin S.V., Bratus O.L. // SPQEO.- 2023.- V. 26 (4).- P. 424-431. (Q3). <https://doi.org/10.15407/spqeo26.04.424>
2. Melnik V.P. Luminescent properties of the structures with embedded silicon nanoclusters: Influence of technology, doping and annealing (Review) / Melnik V.P., Popov V.G., Romanyuk B.M., Antonin S.V., Evtukh A.A. // SPQEO.- 2023.- V. 26 (3).- P. 278-302. 2023. V. 26, No 3. P. 278-302. (Q3). <https://doi.org/10.15407/spqeo26.03.278>
3. Evtukh A. Negative capacitance and dielectric constant of nanocomposite $\text{SiAl}_x\text{O}_x\text{Ny}(\text{Si})$ films with semiconductor nanoparticles / Evtukh A., Kizjak A., Bratus' O., Antonin S., Muryi Ya., Marin V. and Ilchenko V. // Nano Letters.- 2023 (Q1) (Прийнята до друку - Довідка з редакції).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Віктор Павлович
д. ф.-м. н., 01.04.07

Перелік осіб-виконавців

Євтух Анатолій Антонович

(д.ф.-м.н., 01.04.10)

Антонін Сергій Володимирович

Братусь Олег Леонідович

Войтович Марія Володимирівна

Кизяк Анатолій Юрійович

Мурий Ярослав Юрійович

(молодший науковий співробітник)

Пилипова Ольга Вікторівна

(к. ф.-м. н., 01.04.10)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Євтух А.А.

Телефон

+38 (093) 751-39-11

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності

