

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U003759

Державний реєстраційний номер: 0118U002317

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 26-05-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 4

Назва етапу: Радіоспектроскопічна діагностика ДР з різною геометричною формою в широкому діапазоні температур, визначення ступеню термостабільності та коефіцієнтів підсилення ЕПР сигналу на тестових зразках.

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2021

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

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: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01061, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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.): 95.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка нових діелектричних НВЧ матеріалів для резонаторів, які підвищать чутливість ЕПР приладів, та створення на їх основі міні-ЕПР аналізатора для експрес аналізу в медицині та моніторингу навколишнього середовища. Розділ 2. Розробка міні-ЕПР аналізатора для експрес аналізу в медицині та моніторингу навколишнього середовища на основі НВЧ резонаторів з оптимізованою геометрією

Назва роботи англійською:

Development of new dielectric UHF materials for resonators, which will increase the sensitivity of EPR devices, and the creation on their basis mini-EPR analyzer for rapid analysis in medicine and monitoring of the environment. Section 2. Development of a mini-EPR analyzer for express analysis in medicine and environmental monitoring on the basis of UHF resonators with optimized geometry

Реферат українською:

З метою встановлення можливості підсилення магнітної складової НВЧ поля в просторовій області НВЧ резонатора, придатній для розміщення плівкових зразків, було проведено моделювання діелектричного резонатора (ДР), що розміщується в середині металевого. В якості ДР використовувався прямокутний паралелепіпед, розміри якого пропорційні розмірам металевого резонатора. Такий ДР створює власну коливальну моду, яка відповідає власній моді металевого резонатора. При його використанні максимальна концентрація магнітного поля спостерігається всередині самого діелектричного резонатора. Щоб мати можливість розмістити плівковий зразок всередині ДР він розділяється на 2 рівні частини, які розташовуються на невеликій відстані одна від одної (в проміжку між частинами і розташовується досліджуваний зразок). За результатами моделювання було встановлено, що оптимальними розмірами ДР, виготовленого з матеріалу з діелектричною проникністю 36, складає: 5.65 мм x 5.5 мм x 5.9 мм (для однієї частини). При використанні ДР, виготовленого з двох таких частин, можна отримати підсилення сигналу при відстані між цими частинами до 0.5 мм. Для підтвердження ефективності діелектричних вставок (ДВ) в продовження роботи минулого року були виготовлені зразки актуальних матеріалів для їх дослідження методом ЕПР. Для цього були приготовлені порошки високомінералізованих тканин людського організму – емалі, дентину та кісткової тканини. Порошки були опромінені іонізуючим випромінюванням з метою утворення в них радіаційних парамагнітних дефектів. Після цього опромінені порошки були вмонтовані в капіляри з зовнішнім діаметром 1,5 мм та записані їх ЕПР спектри як з використанням діелектричної вставки, так і без неї. В якості ДВ використовувався циліндр з наскрізним отвором вздовж осі циліндра із зовнішнім радіусом 2.85 мм, внутрішнім радіусом 0.75 мм та висотою 1.85 мм, виготовлений із кераміки на основі тетратитанату барію ($\text{BaTi}_4\text{O}_9 + 8.5\% \text{ZnO}$). Спостережено підсилення дозиметричного сигналу ЕПР (до 10 раз).

Реферат англійською:

In order to establish the possibility of amplification of the magnetic component of the microwave field in the spatial region of the microwave resonator, suitable for the placement of film samples, simulation was performed dielectric resonator (DR), located in the middle of the metal. A rectangular parallelepiped, the dimensions of which are proportional to the dimensions of the metal resonator, was used as the DR. This DR creates its own oscillating mode, which corresponds to the own mode of the metal resonator. When using it, the maximum concentration of the magnetic field is observed inside the dielectric resonator. To be able to place the film sample inside the DR, it is divided into 2 equal parts, which are located at a short distance from each other (in the interval between the parts and the test sample is located). According to the simulation results, it was found that the optimal dimensions of the DR made of a material with a dielectric constant of 36 is: 5.65 mm x 5.5 mm x 5.9 mm (for one part). When using a DR made of two such parts, it is possible to obtain signal amplification at a distance between these parts of up to

0.5 mm. To confirm the effectiveness of dielectric inserts (DC) in the continuation of last year's work, samples of relevant materials were made for their study by EPR. For this purpose, powders of highly mineralized tissues of the human body – enamel, dentin and bone tissue were prepared. The powders were irradiated with ionizing radiation in order to form radiation paramagnetic defects. After that, the irradiated powders were mounted in capillaries with an outer diameter of 1.5 mm and their EPR spectra were recorded both with and without a dielectric insert. A cylinder with a through hole along the cylinder axis with an outer radius of 2.85 mm, an inner radius of 0.75 mm and a height of 1.85 mm, made of ceramics based on barium tetratitanate ($\text{BaTi}_4\text{O}_9 + 8.5 \text{ Zn}$) was used as a long-distance transmission. Obtained EPR signal gain up to 10.

Індекс УДК: 621.382.029.6, 539.219; 537.226

Коди тематичних рубрик: 29.35.47

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Юхимчук Володимир Олександрович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Діелектричний резонатор, для підсилення магнітної складової НВЧ поля в просторовій області НВЧ резонатора.

Назва НТП англійською: Dielectric resonator, to amplify the magnetic component of the microwave field in the spatial region of the microwave resonator.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Матеріали

Галузь застосування: НВЧ ЕПР резонатори

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: В якості діелектричного резонатору (ДР) використовувався циліндр з наскрізним отвором вздовж осі циліндра із зовнішнім радіусом 2.85 мм, внутрішнім радіусом 0.75 мм та висотою 1.85 мм, виготовлений із кераміки на основі тетратитанату барію (BaTi₄O₉ +8.5% ZnO). Спостережено підсилення дозиметричного сигналу ЕПР (до 10 раз). Встановлено, що використання ДР не спотворює форму радіаційно-індукованих сигналів ЕПР в біологічних мінералізованих тканинах, що дозволяє проводити їх аналіз.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

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:

IX. Бібліографічний опис

S Solopan, V Yukhymchuk, I Vorona, A Belous, S Lemishko, Y Shlapa. Dielectric materials for enhancement of the sensitivity of electron paramagnetic resonance spectroscopy . Materials Science and Engineering: B.-2021.- V. 272.- 115303

S.V. Lemishko, I.P. Vorona, I.S. Golovina, V.O. Yukhymchuk, S.M. Okulov, V.V. Nosenko, S.O. Solopan, A.G. Belous. Development and Characterization of Ceramic Inserts Used in Metallic Resonators of EPR Spectrometers to Increase Their Sensitivity. Ukr. J. Phys. - 2021.- V. 66, № 6 P.497-502.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Мельник Віктор Павлович

д. ф.-м. н., 01.04.10

Перелік осіб-виконавців

Ворона Ігор Петрович

(д. ф.-м. н.)

Головіна Ірина Сергіївна

(д. ф.-м. н.)

Лемішко Сергій Володимирович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Грещук О.М.

Телефон

+38 (099) 389-54-88

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

