

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U004735

Державний реєстраційний номер: 0124U002059

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-12-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Синтез наночастинок шляхетних металів (золота, срібла) різної форми/розміру для використання у якості підкладок, та комбінування колоїдних НЧ металу з підкладками, отриманими термічним напilenням, для підсилення дії ефектів НЧ та SERS-підкладок. Аналіз ефективності даних методів на основі отриманих ППРС та ЛППР спектрів

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Остаточний 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): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, 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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 700.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка методики детектування вибухонебезпечних матеріалів на основі методів SERS спектроскопії та локалізованого поверхневого плазмонного резонансу

Назва роботи англійською:

Development of a technique for detecting explosive materials based on the methods of SERS spectroscopy and localized surface plasmon resonance

Реферат українською:

Впродовж звітнього періоду було синтезовано ряд наночастинок (НЧ) шляхетних металів (срібло, золото) за допомогою методів колоїдної хімії. Форма та розміри даних НЧ були визначені за допомогою СЕМ та спектроскопії динамічного розсіювання світла. З даних досліджень встановлено, що розміри НЧ становлять 10–100 нм (у деяких випадках і декілька сотень нм), форма наночастинок – сферична, кубічна, анізотропна, у формі нанооболонки і т. д. Були виміряні спектри оптичного поглинання даних НЧ, і визначені положення смуг плазмонного поглинання, що є важливим для підбору резонансної довжини хвилі збудження для раманівських досліджень. Молекули-аналіти в суміші із синтезованими НЧ наносились різними способами на кремнієві підкладки, на яких вимірювались ППРС сигнали. Довжина хвилі збуджуючого лазера підбиралась в залежності від положення плазмонного резонансу НЧ (457, 532, 671 нм). За допомогою даної методики вдалось зареєструвати смуги раманівського розсіювання, що відповідають аналітам (із низькою концентрацією від 10^{-4} до 10^{-7} М). Також було поєднано ППРС підкладки, створені із самоорганізованих шарів наносфер діоксиду кремнію (SiO_2) та синтезованих НЧ. За допомогою даного поєднання також вдалось отримати спектри раманівського розсіювання світла від аналогів вибухонебезпечних речовин.

Реферат англійською:

During the reporting period, a number of nanoparticles (NPs) of noble metals (silver, gold) were synthesized using colloidal chemistry methods. The shape and dimensions of these NPs were determined using SEM and dynamic light scattering spectroscopy. From the research data, it was established that the sizes of NPs are 10–100 nm (in some cases, several hundred nm), the shape of nanoparticles is spherical, cubic, anisotropic, in the form of nanoshells, etc. The optical absorption spectra of these NPs were measured, and the positions of plasmon absorption bands were determined, which is important for selecting the resonant excitation wavelength for Raman studies. Analyte molecules in a mixture with synthesized NPs were deposited by various methods on silicon substrates, on which the SERS signals were measured. The wavelength of the exciting laser was selected depending on the position of the plasmon resonance of the NPs (457, 532, 671 nm). Using this technique, it was possible to register Raman scattering bands corresponding to the analytes (with a low concentration from 10^{-4} to 10^{-7} M). Also, SERS substrates created from self-organized layers of silicon dioxide nanospheres (SiO_2) and synthesized NPs were combined. Using this combination, it was also possible to obtain Raman light scattering spectra from explosive analogs.

Індекс УДК: 535.3, 544.77:535.36

Коди тематичних рубрик: 29.31.27, 31.15.43.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Мазур Назар Володимирович

Науковий ступінь: д.філософ

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Наночастинки шляхетних металів (золота, срібла) різної форми та розмірів

Назва НТП англійською: Noble metals (gold, silver) nanoparticles of various shapes and sizes

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Детектування аналогів вибухонебезпечних речовин, SERS

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: За допомогою методів колоїдної хімії синтезовано ряд наночастинок срібла та золота різної форми (сферична, кубічна, анізотропна) та розмірів (10-200нм)

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:

IX. Бібліографічний опис

N. Mazur, V. Dzhagan, O. Kapush, O. Isaieva, P. Demydov, V. Lytvyn, V. Chegel, A. Kukla, V. Yukhymchuk. SERS of nitro group compounds for explosives sensing. RSC Adv., 2025, 15, 252-260

Demydov P, Lopatynskiy A, Mazur N, Isaieva O, Lytvyn V, Khutko M, Yukhymchuk V, Monastyrsky G, Chegel V. 2025 Gold nanochips with molecularly imprinted polymer coating for explosives sensing: surface enhanced Raman scattering approach. R. Soc. Open Sci. 12: 251279

Smirnov O.E., Dzhagan V.M., Mazur N.V., Dzhagan V.V., Taran N.Yu., Schwartau V.V. 2025. High potential of biosynthesized nanoparticles as an efficient and inexpensive tool for SERS-detection of explosives based on trinitrotoluene. Ukrainian Botanical Journal, 82(5): 387–397.

N.V. Mazur, O.A.Kapush, O.F. Isaieva, P.V. Demydov, V.K. Lytvyn V.M. Dzhagan, V.O. Yukhymchuk. Detection of explosive analogue materials by SERS technique. X Ukrainian scientific conference on physics of semiconductors (USCPS-10) May 26–30, 2025, Uzhhorod, Ukraine, p. 425–426

N. Mazur, O. Kapush, O. Isaieva, P.V. Demydov, V.K. Lytvyn, V. Dzhagan, V. Yukhymchuk. Ag/Au nanoparticles of different shape for SERS detection of nitro group compounds. 26TH SYMPOSIUM ON PHOTONICS AND OPTICS SPO 2025, 5-7 November 2025, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, p. 20.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

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

Перелік осіб-виконавців

Ісаєва Оксана Федорівна
(д.філософ, 105)

Демидов Петро Володимирович
(д.філософ)

Литвин Віталій Костянтинович
(к. т. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Редько Роман Анатолійович

Телефон

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна