

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001839

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-05-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: наказ директора Інституту фізики НАН України про видачу диплому Раллеву М.В.



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Раллев Максим Віталійович

2. Maksym V. Ralliev

Кваліфікація: 104

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 104

Назва наукової спеціальності: Фізика та астрономія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Фізика конденсованого стану, оптика і лазерна фізика, нано- та біофізика

Дата захисту: 30-06-2026

Спеціальність за освітою: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Місце роботи здобувача: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 13969

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.31.26, 29.31

Тема дисертації:

1. Ефекти та механізми підсилення оптичних переходів молекул тиміну та гліцину на комбінованих наноструктурах Fe₃O₄ допованих благородними металами.
2. Effects and mechanisms of enhancement of optical transitions of thymine and glycine molecules on combined Fe₃O₄ nanostructures doped with noble metals.

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена експериментальному вивченню ефектів та механізмів поверхневого підсилення оптичних переходів у модельних біомолекулах, тиміну та гліцину, за допомогою SERS та SEIRA, із залученням різних підсилювальних платформ на базі комбінованих наноструктур Fe₃O₄ допованих благородними металами (Au, Ag, Pt). За умов швидкого розвитку нанонауки зростає інтерес до властивостей гібридних наноструктур, що поєднують магнітні та плазмонні властивості, зокрема феритів і магнетитів допованих благородними металами. Нині з'явився важливий тренд використання наноструктур Fe₃O₄, допованих благородними металами (Au, Ag, Pt), які формують клас плазмонно-магнітних наноструктур, де Fe₃O₄ забезпечує магнітну сепарацію та керовану агрегацію, а Au/Ag/Pt — локалізований плазмонний резонанс із “hot-spots”, що різко підсилює коливальні спектри біологічних молекул за допомогою SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) і SEIRA (Surface Enhanced Infrared Absorption) спектроскопії. Наночастинки

благородних металів створюють локальні плазмони, що підсилюють поблизу поверхні електромагнітне поле; як наслідок, зростає інтенсивність Раманівського розсіювання (SERS) та ІЧ-поглинання (SEIRA) адсорбованими молекулами. Такий підхід розкриває деталі взаємодій на наноінтерфейсі й дозволяє працювати з ультрамалими кількостями речовини, що суттєво розширює можливості молекулярних досліджень у фізиці, хімії та біології. Керуючи розміром і формою металевих або напівпровідникових наночастинок, можна спектрально узгодити їхні оптичні параметри, зокрема частоту плазмонного резонансу з смугами поглинання/розсіювання молекул, розташованих поблизу наноструктур. Такі дослідження розкривають природу взаємодій на межі «наноструктура–молекула» та відкривають нові можливості для створення каталізаторів медичних діагностичних систем, біосенсорів, та інших високотехнологічних рішень. Отже, аналіз механізмів підсилення оптичних переходів у гібридних структурах має як фундаментальну, так і прикладну цінність. SEIRA/SERS effect, IR enhancement, Raman spectroscopy enhancement factor, thymine, glycine, plasmonic-magnetic nanohybrids Fe₃O₄

2. The dissertation is devoted to the experimental study of the effects and mechanisms of surface enhancement of optical transitions in model biomolecules, thymine and glycine, using SERS and SEIRA, involving various enhancement platforms based on combined Fe₃O₄ nanostructures doped with noble metals (Au, Ag, Pt). In the conditions of rapid development of nanoscience, interest in the properties of hybrid nanostructures that combine magnetic and plasmonic properties, in particular ferrites and magnetites doped with noble metals, is growing. Currently, an important trend has emerged in the use of Fe₃O₄ nanostructures doped with noble metals (Au, Ag, Pt), which form a class of plasmonic-magnetic nanostructures, where Fe₃O₄ provides magnetic separation and controlled aggregation, and Au/Ag/Pt provides localized plasmonic resonance with “hot-spots”, which dramatically enhances the vibrational spectra of biological molecules using SERS (Surface Enhanced Raman Spectroscopy) and SEIRA (Surface Enhanced Infrared Absorption) spectroscopy. Noble metal nanoparticles create local plasmons, which enhance the electromagnetic field near the surface; as a result, the intensity of Raman scattering (SERS) and IR absorption (SEIRA) by adsorbed molecules increases. This approach reveals the details of interactions at the nanointerface and allows working with ultrasmall amounts of matter, which significantly expands the possibilities of molecular research in physics, chemistry, and biology. By controlling the size and shape of metal or semiconductor nanoparticles, it is possible to spectrally match their optical parameters, in particular the frequency of plasmon resonance with the absorption/scattering bands of molecules located near the nanostructures. Such studies reveal the nature of interactions at the nanostructure–molecule interface and open up new opportunities for creating catalysts for medical diagnostic systems, biosensors, and other high-tech solutions. Therefore, the analysis of the mechanisms of optical transition enhancement in hybrid structures has both fundamental and applied value. SEIRA/SERS effect, IR enhancement, Raman spectroscopy enhancement factor, thymine, glycine, plasmonic-magnetic nanohybrids Fe₃O₄

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Rallev M., Fesenko O., Yaremkevych A., Lavrynenko O. «Fe₃O₄ - Au nanohybrids as novel SEIRA and SERS substrate for Glycine detection» Molecular Crystals and Liquid Crystals
- Rallev M., Fesenko O., Leonenko Ye., Yaremkevych A., Lavrynenko O. «Fe₃O₄ - Ag nanohybrids as novel SEIRA and SERS substrate for Thymine detection» Molecular Crystals and Liquid Crystals

- M. Rallev, Ye. Leonenko, A. Yaremkevych, O. Pylypchuk, O. Lavrynenko O. Fesenko «Magneto-Plasmonic Fe₃O₄-Pt Nanohybrids for SEIRA and SERS- Based Thymine Sensing» Molecular Crystals and Liquid Crystals
- A. Morozovska, E. Leonenko, M. Rallev, O. and all. «Reentrant polar phase induced by the ferroionic coupling in Bi_{1-x}Sm_xFeO₃ nanoparticles» PHYSICAL REVIEW B
- O. Fesenko, A. Morozovska, M. Rallev, Andrii V Bodnaruk and all. «Temperature- Induced Hexagonal-Orthorhombic Phase Transition in Lutetium Ferrite Nanopowders», Journal of Physics and Chemistry of Solids

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПІВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

Корисна модель "Охолоджувальний пристрій"

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0119U001518; 0118U001515; 0123U102727; 0122U001970

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фесенко Олена Мар'янівна

2. Olena M. Fesenko

Кваліфікація: к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9609-3568

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кудря Владислав Юрійович

2. Vladyslav Y. Kudrya

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4169-4793

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, Київ, 01033, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стрельчук Віктор Васильович

2. Viktor V. Strelchuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6894-1742

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кадашук Андрій Костянтинович

2. Andrii K. Kadashchuk

Кваліфікація: к. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8459-7825

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бугайчук Світлана Анатоліївна
2. Svitlana Bugaychuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.04.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1903-5778

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, Київ, 03680, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради

Васнецов Михайло Вікторович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні

Васнецов Михайло Вікторович

Відповідальний за підготовку
облікових документів

Турчина Л.М.

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна