Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0516U000827

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-11-2016

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Борщагівський Євген Григорович
2. Bortchagovsky Eugene Grigorievich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 01.04.05

Назва наукової спеціальності: Оптика, лазерна фізика

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 27-10-2016

Спеціальність за освітою: 7.092403

Місце роботи здобувача: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки 41, 03028, м. Київ-28

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.159.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: проспект Науки, 46, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: 01033, м. Київ, вул. Володимирська, 64

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.31.27

Тема дисертації:

1. Мікроскопія ближнього поля та застосування функціоналізованих зондів.

2. Near-field microscopy and the use of functionalized tips

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена пошукам нових підходів скануючої оптичної мікроскопії ближнього поля. Крім нових концепцій та використання не врахованих досі параметрів світла розглянуті і стандартні підходи, а саме: пошук умов для підсилення локального поля та покращення його локалізації. Останнє досягнуто використанням несиметричних куто- або стрілоподібних апертур. Був також сформульований механізм утворення структури локального поля після субдифракційної апертури в шарі реального металу ненульової товщини. В роботі запропоновано використати поляризацію та запровадити еліпсометричну реєстрацію у вимірах в ближньому полі, що дає додаткову гнучкість та є перспективним методом розділення сигналів від топографії і зміни оптичних властивостей поверхні. Ще одним запропонованим новим підходом є концепція віддаленого зонда, а саме перенос області локалізації поля шаром плазмонного металу з властивостями суперлінзи. Показано, що такий підхід може дати переваги навіть над ситуацією із зондом, розташованим ближче, за відсутності шару металу. В роботі показано, що зміна локального поля впливає на макроскопічні

параметри світла, що реєструється. Так, форма спектра пропускання тонких плівок залежить від підкладки, та біля резонансу описується лінією Фано, а не звичною лінією Лоренца, яка є лише граничним випадком. Дослідження молекулярних шарів за допомогою підсиленого зондом комбінаційного розсіювання дало змогу запропонувати концепцію стабільного раманівського зонда на основі функціоналізації, що розширює можливості такої мікроскопії на різноманітні, навіть не оптичні ефекти. Крім розглянутих багатообіцяючих перспектив, показано, що такі функціоналізовані зонди можуть слугувати внутрішнім стандартом в підсиленому зондом комбінаційному розсіюванні, що є першим кроком у перетворенні цього методу на аналітичний. Виявлені в роботі ефекти та взаємодії, а також запропоновані нові концепції дозволяють отримувати нову інформацію, відкривають нові перспективи використання оптики ближнього поля із специфічними функціоналізованими зондами для дослідження різноманітних (не лише оптичних ефектів) з нанометровою роздільною здатністю.

2. The thesis deals with the seeking of new approaches for scanning near-field optical microscopy. Beside of new concepts and the use of not yet accounted parameters of light, standard approaches were used too, namely, there was the search of conditions for the enhancement of local field and improvement of its localization. It was shown that it is possible by the use of asymmetric arrow-like shape of apertures. Also the mechanism of the creation of the field distribution over the aperture in a screen of finite thickness of a real metal was formulated. It is proposed to use ellipsometry-like registration in near-field optical microscopy what gives additional flexibility and has potential to distinguish contributions from topographical features of a surface and inclusions or other variation of local optical properties. One more new approach is the concept of remote probe what is the transfer of the area of the field localization by superlensing properties of a film of plasmonic metal. It is shown that this approach can have some advantage even in comparison to the situation with closer probe situated in the area of absent superlensing film. It was shown that the change of the local field can affect macroscopic parameters of registered light. The shape of the transmission spectra of thin films depends on substrates and at a resonance of film's material is described by Fano line instead of habitual Lorentz line, which appears only as a limiting case. Investigation of molecular layers by tip-enhancer Raman scattering allowed to propose the new concept of the Raman probe based on the functionalization, which enlarges the possibility of optical near-field microscopy for different not only optical effects. Beside of considered promising perspectives of this concept, such a functionalized tips can serve as an internal standard in tip-enhanced Raman scattering what is a first step in the transformation of this method to analytical one. Found in this work effects and interactions as well as proposed new concepts will allow to obtain new information and will open new avenue in the use of near-field optics for investigation both optical and non-optical effects with nanometer resolution using specific functionalized tips.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Марченко Олександр Анатолійович

2. Марченко Олександр Анатолійович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Крупа Микола Миколайович

2. Крупа Микола Миколайович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бродин Олександр Михайлович

2. Бродин Олександр Михайлович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.14

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Яценко Леонід Петрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Яценко Леонід Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.