Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0413U004140

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-06-2013

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лопатинський Андрій Миколайович
2. Lopatynskyi Andrii Mykolayovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.01

Назва наукової спеціальності: Фізика приладів, елементів і систем

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-05-2013

Спеціальність за освітою: 8.091101

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 26.199.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут фізики напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05416952

Місцезнаходження: пр. Науки, 41, 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: 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

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.31.26

Тема дисертації:

1. Особливості оптичного відгуку в оптоелектронних біосенсорах на основі поверхневого плазмонного резонансу

2. Optical response peculiarities in optoelectronic biosensors based on surface plasmon resonance

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню процесів формування оптичного відгуку багатошарових тонкоплівкових структур (чутливих елементів біосенсора на основі поверхневого плазмон-поляритонного резонансу (ППР)) під дією зовнішніх факторів та багатошарових нанорозмірних структур типу "ядро-оболонка" (чутливих елементів біосенсора на основі локалізованого поверхневого плазмонного резонансу (ЛППР)) в залежності від геометричних та оптичних параметрів системи, а також розробці макету портативного біосенсора для біомолекулярного виявлення та реєстрації кінетики біомолекулярних реакцій в режимі реального часу. В основу розробки було покладено явище ЛППР у наночастинках золота та наноструктурах типу "ядро-оболонка". Розроблено модель для розрахунку оптичного відгуку ППР-сенсора на прикладання зовнішнього електричного потенціалу до межі поділу золото-електроліт. Виявлено

залежність ступеню адсорбції біомолекул у ППРР-біосенсорі від значення прикладеного електричного потенціалу. Розроблено новий підхід для моделювання оптичного відгуку ЛППР-біосенсора на сферичних наночастинках золота. Продемонстровано новий підхід до розрахунку зміщення спектру екстинкції по довжини хвилі для максимального ЛППР-відгуку. Виявлено підсилення зміщення положення максимуму піку у спектрі екстинкції біосенсора від 2 до 15 разів при зближенні піку ЛППР у спектрі екстинкції наночастинки та піку у спектрі поглинання покриття в порівнянні з випадком, коли ці резонансні піки рознесені по шкалі довжин хвиль. Показано залежний від хімічної структури та заряду молекули аналіту ступінь агрегації наночастинок золота та розроблено нову модель агрегатного стану колоїдного розчину наночастинок золота. Продемонстровано можливість збудження ЛППР та використання в якості чутливих елементів ЛППР-біосенсора у впорядкованих масивів наноструктур золота, виготовлених за допомогою технології наноімпринт-літографії, на довжинах хвиль падаючого світла від 600 до 1000 нм, що регулюється геометричними параметрами наноструктур та поляризацією падаючого світла. Виготовлено макет сенсорного ЛППР-приладу "НаноПлазмон-003", який дозволяє проводити вимірювання як зразків колоїдних розчинів наночастинок у стандартних спектрофотометричних комірках, так і масивів наноструктур на скляних чіпах, зокрема у проточному режимі.

2. The thesis is devoted to study of optical response formation processes for multilayer thin-film structures (sensitive elements of surface plasmon-polariton resonance (SPPR) biosensor) under external factors influence and multilayer nanoscale core-shell structures (sensitive elements of localized surface plasmon resonance (LSPR) biosensor) depending on their geometrical and optical parameters, and also to development of portable biosensor model for biomolecular detection and real-time biomolecular reaction kinetics registration. The device was based on LSPR phenomenon in gold nanoparticles and core-shell nanostructures. The model for estimation of SPPR sensor optical response on external electrical potential application to gold-electrolyte interface was developed. Dependence of biomolecules adsorption extent in SPPR biosensor on the value of applied electric potential was discovered. New approach for modelling the optical response of LSPR biosensor based on spherical gold nanoparticles was developed. New model for calculation of extinction spectrum wavelength shift was demonstrated to achieve maximal LSPR response. Enhancement of extinction spectrum peak maximum position shift from 2 to 15 times was discovered upon the approach of LSPR peak in nanoparticle extinction spectrum and peak in absorption spectrum of the coating in comparison with the case, when these resonant peaks are mutually spaced along the wavelength scale. Gold nanoparticle aggregation extent was shown to depend on chemical structure and charge of analyte molecule and new model for gold nanoparticle colloid solution aggregative state was developed. Ordered gold nanostructure arrays produced by nanoimprint lithography were demonstrated to support LSPR excitation and to serve as LSPR biosensor sensitive elements in the incident light wavelength range from 600 to 1000 nm, which is regulated by nanostructure geometrical parameters and incident light polarization. Model of LSPR sensor device "NanoPlasmon-003" was fabricated, which allows carrying out measurements of nanoparticles colloid solutions in standard spectrophotometric cuvettes and nanostructure arrays on glass chips, especially in flow mode.

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)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чегель Володимир Іванович
2. Chegel Volodymyr Ivanovych

Кваліфікація: к.ф.-м.н., 01.04.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стащук Василь Степанович
2. Стащук Василь Степанович

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.05

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. Азнакаєв Емір Ганєєвич

2. Азнакаєв Емір Ганєєвич

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.02

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 Бєляєв Олександр Євгенович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Бєляєв Олександр Євгенович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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