Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U004648

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-10-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Литвин Віталій Костянтинович

2. Lytvyn Vitalii K.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.27.06

Назва наукової спеціальності: Технологія, обладнання та виробництво електронної техніки

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-10-2019

Спеціальність за освітою: Електронна побутова апаратура

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

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, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 47.03

Тема дисертації:

1. Масиви наноструктур золота та срібла для застосувань в плазмон-регульованій флюоресценції

2. Gold and silver nanostructure arrays for plasmon-controlled fluorescence

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена оптимізації методів виготовлення масивів наноструктур золота та срібла (плазмонних наночипів) з діелектричними покриттями для задач плазмон-регульованої флюоресценції (ПРФ). Проведено моделювання, яке базується на використанні методу функції Гріна для системи "наночастинка срібла на діелектричній підкладинці–роздільний шар–флюорофор" для розрахунку товщини діелектричного покриття, довжини хвилі збудження та розміру наночастинки, що забезпечують максимальну величину флюоресцентного відгуку такої системи. Показано, що в присутності скляної підкладинки, на якій розташовані наноструктури срібла радіусом 20–60 нм, фактор підсилення флюоресценції описується нелінійною залежністю з максимумом при відстані від наночастики до флюорофора в діапазоні 5–15 нм. Показано, що шляхом підбору таких параметрів технологічного процесу виготовлення масивів наноструктур як: масова товщина високопровідних осаджених плівок і діелектричного покриття, час та температура

термічного відпалу, а також тип діелектричного покриття, можна контрольовано перебудовувати спектри екстинкції таких масивів в діапазоні від 420 нм до 820 нм. За рахунок цього стає можливим отримання такої довжини хвилі локалізованого поверхневого плазмонного резонансу (ЛППР) наноструктур, яка забезпечить, в залежності від поставлених задач, підсилення чи гасіння флюоресценції досліджуваного барвника. Приведено результати досліджень морфології та оптичних властивостей масивів наноструктур золота та срібла з діелектричними покриттями. Вдосконалено конструкцію та виготовлено прототип лазерного флюориметра "Флюоротест-Нано", проведено дослідження флюоресценції органічних барвників родаміну 6Ж, метиленового синього та порфирину поблизу масивів наноструктур золота та срібла з діелектричним покриттям. Розроблено нову гетеросистему для підсилення флюоресцентного сигналу, що складається зі скляної підкладинки з масивом металевих наноструктур, покритих шарами SiO2, та композитної матриці полімер-флюорофор. Представлений прототип флюориметра забезпечує швидкий (впродовж 10-15 хв.) флюоресцентний аналіз та може бути використаний для підготовки фахівців в університетських навчальних та дослідницьких лабораторіях.

2. The thesis is devoted to the optimization of existing methods of fabrication of gold and silver nanostructure arrays (plasmonic nanochips) with dielectric coatings on the nanostructures for plasmon-controlled fluorescence (PCF). By analytical modeling using the Green's function method for the system "silver nanoparticle on the substrate–coating–dye molecule" the simulations of the coating thickness, size of nanoparticle and exitation wavelength which provide the maximum fluorescence intensity were carried out. It is shown that in the presence of a dielectric substrate on which silver nanostructures with a radius of 20–60 nm are placed, the fluorescence enhancement factor is described by a nonlinear dependence with a maximum at the distance between fluorophore and nanoparticles in the range of 5–15 nm. It is shown that by controlling the parameters of the technological process of fabrication of nanostructure arrays such as thickness of the deposited films and the dielectric coating, annealing time and temperature, type of the dielectric coating it is possible to regulate the localized surface plasmon resonance wavelength in the range from 420 nm to 820 nm. Thus, it becomes possible to obtain a necessary resonant extinction wavelength of the nanostructures, which, depending on the tasks, will enhance or quench the fluorescence signal. The results of the morphological and optical properties of these structures are presented. The influence of the dielectric coatings of silicon dioxide, aluminum oxide and various polyelectrolytes on the spectral properties of such arrays for applications in plasmon-controlled fluorescence was studied. The design of the novel laser-based compact fluorometer "Fluorotest-Nano" is presented. The studies of PCF of organic dyes rhodamine 6G, methylene blue and porphyrin near gold and silver nanostructure arrays with different dielectric coatings have been carried out using presented laser fluorometer. A new heterosystem consisting of a glass substrate, metal nanostructure arrays coated with SiO2 layer and a matrix "polymer-fluorophore" was developed to enhance the fluorescence signal. The design of the fluorometer prototype "Fluorotest-Nano" provides fast (within 10-15 min.) fluorescence analysis and can be applied for biochemical and chemical monitoring, as well as for training specialists in the university and research laboratories

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 I.

Кваліфікація: д. 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. Опанасюк Анатолій Сергійович

2. Opanasiuk Anatolii S.

Кваліфікація: д. 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лапчук Анатолій Степанович

2. Lapchuk Anatoliy S.

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

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.