Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0417U001067

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-01-2017

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шинкаренко Євген Вікторович
2. Shynkarenko Yevhen Viktorovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

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: 29-12-2016

Спеціальність за освітою: 8.091103

Місце роботи здобувача: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: 03680, МСП, м.Київ, проспект Науки, 46

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: Інститут фізики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417302

Місцезнаходження: 03680, МСП, м.Київ, проспект Науки, 46

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.33.47

Тема дисертації:

1. Нестаціонарні та нелінійні оптичні процеси в середовищах з наночастинками золота при фемтосекундному лазерному збудженні .

2. Transient and nonlinear optical processes in media with gold nanoparticles under femtosecond laser excitation.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню змін оптичних властивостей наночастинок (НЧ) Au різної форми під дією фемтосекундних лазерних імпульсів. Висока швидкодія оптичного відгуку металевих НЧ робить такі системи перспективними для надшвидких (субпікосекундних) оптичних елементів. Дослідження проводились на таких об'єктах: НЧ сферичної форми в плавленому кварці; водні колоїдні розчини НЧ сферичної форми; водні колоїдні розчини НЧ циліндричної форми. Для вивчення змін оптичних властивостей в субпікосекундному часовому діапазоні вдосконалено часороздільні методики дослідження змін наведеного поглинання - "збудження-зондування" та вторинного випромінювання -"оптичний керрівський затвор". Досліджено супутні ефекти, що виникають при виконанні досліджень за цими методиками, та проведено теоретичні розрахунки ефективності та часової роздільної здатності методики "оптичного керрівського затвору". Експериментально досліджено наведені зміни оптичних властивостей середовищ з золотими НЧ після взаємодії з фемтосекундним лазерним випромінюванням з енергією

імпульсу від 1 мкДж до 120 мкДж. Показано, що після такої взаємодії відбувається зменшення інтенсивності плазмонної смуги поглинання та збільшення її спектральної ширини. Проведено чисельне моделювання розігріву електронного газу та ґратки НЧ під дією фемтосекундних лазерних імпульсів та відповідних змін діелектричної функції золота з врахуванням міжзонних переходів. Встановлено, що експериментально зареєстроване збільшення часу релаксації оптичних властивостей від 2 пс до 10 пс при збільшенні густини енергії імпульсу збудження від 0,2 мДж/см2 до 1,2 мДж/см2 викликане зміною теплоємності електронного газу золота при його розігріві. Окрім цього виявлено незворотні зміни оптичних властивостей колоїдних розчинів золотих наноциліндрів, що супроводжувались зміною кольору та спектрів оптичної густини досліджених зразків. Використовуючи метод електронної мікроскопії, встановлено, що такі зміни відбуваються через зміну форми НЧ від циліндричної до сферичної внаслідок плавлення НЧ під дією лазерних імпульсів.

2. The work presents the results of experimental study of changes of optical properties of gold nanoparticles under femtosecond laser excitation. Fast optical response of metal nanoparticles in comparison with semiconductor devices is associated with a small lifetime of localized plasmons. This makes such systems promising for ultrafast (subpicosecond) optical elements. There were investigated spherical gold nanoparticles in fused silica; aqueous colloidal solutions of gold nanoparticles of spherical shape; aqueous colloidal solutions of gold nanorods. In order to measure changes of optical properties in subpicosecond time domain time-resolved techniques of transient absorption "Pump-probe" and secondary emission - "optical Kerr gate" were improved. Detailed experimental and theoretical investigations of accompanying effects during these measurements were done and temporal resolution and efficiency of "optical Kerr gate" are presented. The experimental study of transient optical properties of gold nanoparticles in different media affected by the femtosecond laser pulses with energy from 1 uJ to 120 uJ is presented. It is shown that after the interaction of femtosecond laser pulses with gold nanoparticle the intensity of the plasmon absorption band decreases and the spectral width increases. Numerical simulations of heating of the electron gas and the lattice of a nanoparticle under the influence of the femtosecond laser pulses and corresponding changes of gold dielectric function taking into account interband transitions are presented. It is shown both experimentally and theoretically that the rise of the relaxation time of the optical properties from 2 ps to 10 ps with increasing the excitation pulse power density from 0.2 mJ/cm2 to 1.2 mJ/cm2 is caused by the change of the heat capacity of the electron gas of the gold nanoparticle. Under high-intensity laser irradiation gold nanorods have also irreversible changes of the absorption spectrum and hence the colour of the solution. TEM images show partial transformation of nanoparticles from cylindrical to spherical shape.

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. Блонський Іван Васильович

2. Blonskiy Ivan Vasylovych

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Овечко Володимир Сергійович

2. Овечко Володимир Сергійович

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. Мамикін Сергій Васильович

2. Мамикін Сергій Васильович

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Яценко Л.П.

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Яценко Л.П.

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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