Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0822U100096

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-01-2022

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кравчук Петро Олександрович
2. Kravchuk Petro Oleksandrovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 105

Назва наукової спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 21-12-2021

Спеціальність за освітою: Радіофізика і електроніка

Місце роботи здобувача: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.001.240

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки 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: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 29.19.25, 31.15.29.05

Тема дисертації:

1. Фотохімічна деструкція нанонеоднорідностей поверхні оптичних деталей ближньопольовими волоконними зондами

2. Photochemical destruction of nano-inhomogeneities of the surface of optical parts by near-field fiber probes

Реферат:

1. В роботі проведено експериментальні та теоретичні дослідження деструкції нанонеоднорідностей поверхні діелектриків на прикладі кварцової пластини шляхом фотохімічного нанополірування з використанням оптичної ближньопольової взаємодії диполів атомарного хлору з диполями SiO2 у полі еванесцентної хвилі. Шорсткість поверхні кварцової пластини була суттєво зменшена за допомогою запропонованого методу фотохімічного нанополірування. Так, протягом 20 хвилин значення параметрів шорсткості зменшились наступним чином: Ra від 56 нм до 27 нм (на 52%), Rz від 247 нм до 138 нм (на 44%) і Rmax від 317 нм до 156 нм (на 51%). Результати нанополірування явним чином підтверджують ефективність запропонованого методу, який можна використати, наприклад, для створення ультраплоских оптичних елементів із кварцу, які входять до складу гіроскопів, лазерів, датчиків фізичних полів та інших оптичних

приладів. Завдяки малому часу фотохімічного процесу запропонована методика нанополірування сумісна з масовим виробництвом. Встановлено, що застосування еванесцентної хвилі оптичного ближнього поля дозволяє: отримувати атомарний хлор шляхом локальної фотодисоціації гіпохлорит-аніонів; поляризувати атоми Cl та частинки SiO2; зорієнтувати отримані диполі Cl і SiO2 різнойменними полюсами один до одного в напрямку дії найсильнішої у ближній зоні компоненти електричного поля диполя ~1/r3, а значить найбільш ефективним для деструкції нанонеоднорідностей чином. Виявлено, що в оптичному ближньому полі еванесцентної хвилі на поверхні кварцової пластини паралельно протікають два взаємнозворотні процеси: деструкція нанонеоднорідностей поверхні кварцової пластини та структуроване осадження на ній продуктів хімічних реакцій. Обидва явища є цікавими з точки зору науки і технологій, проте лише перше явище корисне для даного дослідження. Друге ж є паразитним.

2. It becomes clear that the key concept in analyzing this problem is the dipole and its radiation, in particular in the near-zone. Therefore, an atomic model of an electric dipole was proposed that is closer to reality than the model of the Hertzian dipole or a standard model of dipole with spaced point charges. It is shown that an attempt to apply the Coulomb's law to the atomic dipole should lead to a singularity at a zero point, where the positive charge +q of the atomic nucleus and the equivalent negative charge -q of electron cloud are overlapped and the dipole collapses, and the impossibility of polarization of the atom in the future. It was found that oscillation of an electronic cloud under the action of an alternating external field leads to a partial decompensation of charge fields, which depends on the dipole's shoulder and determines the force of attraction of unlike charges. The use in the analysis of quasi-static lines of force, which begin directly from their sources - charges (for electric field) and currents (for magnetic field), allowed in the proposed atomic model of the dipole to remove the restrictions of the Hertzian dipole and the standard model of the dipole and give a physical analysis of the mechanisms of formation of reactive near fields and their transformation into active radiation fields, as well as to describe the corresponding energy flows in the local zone (r ~ l0) of the oscillating atomic dipole on the qualitative level of classical electrodynamics. It has been shown for the first time that the free (active) radiation field is bom only in the phases (II and IV) of the convergence of charges + q and -q atomic dipole at the moment of detaching from them of excessive lines of force of the near field pumped in the previous phases (I and III) of the distancing from each other charges. In this case, the direction of the electric vector of the dipole, and thus the direction of the vector of the reactive energy flux, change to the opposite. Today, the processes of nanostructure organization remain topical issue of nanophysics and related branches of science (in particular, optics). In the present work it was also established that at large amplitudes of the external optical near field (for example, fiber optic nano-needles or nano-peaks of a surface of a quartz plate), it is possible to synchronize oscillations of dipoles with different resonant frequencies. The deposition for dipole nanostructures takes place in those regions where the oscillations resonate and synchronize with the optical near field. The structure of a complex nanostructure of two simpler passes in two stages. At the first stage, they are synchronized with each other. At the second stage, electrostatic forces are included in the work, attracting and reorienting structures to a position that corresponds to a minimum of total energy of the system.

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. Григорук Валерій Іванович
2. Hryhoruk Valerii Ivanovych

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бугайчук Світлана Анатоліївна
2. Buhaichuk Svitlana Anatoliivna

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. Маслов Вячеслав Олександрович

2. Maslov Viacheslav Oleksandrovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.04.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лозовський Валерій Зіновійович

2. Lozovskyi Valerii Zinoviiovych

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Поперенко Леонід Володимирович

2. Poperenko Leonid Volodymyrovych

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Фелінський Георгій Станіславович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Фелінський Георгій Станіславович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.