Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0416U005602

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-12-2016

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Декалюк Марія Олегівна
2. Dekaliuk Mariia Olegivna

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 03.00.20

Назва наукової спеціальності: Біотехнологія

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 12-12-2016

Спеціальність за освітою: 7.04010110

Місце роботи здобувача: Інститут біохімії ім. О.В.Палладіна НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417288

Місцезнаходження: 01601, Київ, вул. Леонтовича, 9

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.240.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут біохімії ім. О.В.Паладіна Національної Академії Наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417288

Місцезнаходження: вул. Леонтовича, 9, м. Київ, Київ, 01030, 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 біохімії ім. О.В.Палладіна НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417288

Місцезнаходження: 01601, Київ, вул. Леонтовича, 9

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 62.13.02

Тема дисертації:

1. Нові нановуглецеві флуорофори: синтез, оптичні властивості та їх взаємодія з клітинами.

2. New nanocarbon fluorophores: synthesis, optical properties and their interactions with cells.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню нового типу флуоресцентних вуглецевих наноматеріалів - вуглецевих точок (CNDs). У роботі продемонстровано різні підходи до їх синтезу, вивчення структурних та оптичних особливостей, обґрунтовано доцільність їх застосування у флуоресцентній мікроскопії. Вуглецеві наночастки було синтезовано з різноманітних органічних сполук методом гідротермічної обробки. Отримані флуоресцентні структури демонструють стабільність та яскраву емісію у видимому діапазоні спектру, розчинність у органічних розчинниках, стабільність за варіації температури та pH середовища. Вперше детально досліджено спектральні властивості цих наноструктур на рівні поодиноких часток. За допомогою сучасних методів мікроскопії були зроблені знімки флуоресценції окремих CNDs за збудженням азимутально поляризованим лазерним променем. Встановлено, що на поверхні цих вуглецевих флуорофорів знаходиться лише один емісійний центр. Значення часів життя емісії охоплюють відносно широкий діапазон від 0,8 до 6 нс. Залежності між цим параметром та інтенсивністю свічення поодиночних часточок не було встановлено.

Завдяки малому розміру та гідрофільній поверхні CNDs легко проникають у середину клітини без будь яких додаткових процедур та модифікацій поверхні. Встановлено, що вуглецеві точки можуть бути застосовані для мічення лізосом та ядра у середині клітини. Продемонстровано метод для детекції апоптотичних клітин у клітинній культурі за допомогою візуалізації клітин CNDs. Було відмічено, що апоптотичні клітини схильні до накопичення вуглецевих точок у більшій кількості, ніж нативні клітини. Базуючись на цьому феномені, клітини, що профарбовані зазначеними наноструктурами, можуть бути досліджені різними флуоресцентними методами, такими як спектрофлуорометрія, протокова цитометрія та мікроскопія. Показано, що CNDs, завдяки спектроскопічній властивості перемикання включених та виключених станів емісії, є перспективними для використування у мікроскопії високої роздільної здатності СОФІ.

2. The thesis is devoted to research of the new type of fluorescent carbon nanomaterials - carbon dots (CNDs). We have demonstrated different approaches to their synthesis and have studied the structural and optical features. Moreover, potential ways for their application in fluorescence microscopy were proposed. The carbon nanoparticles were prepared from alanine, citric acid, urea, etc. by hydrothermal treatment. As the fluorescent materials, the obtained structures are brightly fluorescent in the visible region, soluble in various organic solvents, stable at different pH and are non-toxic for cell cultures. The CNDs demonstrate the presence of distribution of fluorescence properties of individual fluorophores that behave as individual emitters and do not exchange their excited-state energies via homo-FRET. The time-resolved studies demonstrate heterogeneity of fluorescence decays occurring in nanosecond time range. Besides, it was found that carbon dots represent the assemblies of individual emitters possessing variable fluorescent properties including optical anisotropy, limited rotational mobility and high accessibility to ionic quenchers. We present new results on a comprehensive photoluminescence study of single carbon dots nanoparticles with high resolution transmission electron microscopy and atomic force microscopy measurements. The power law character of CND blinking along with their multistate time traces suggests that the charge trapping and its redistribution on the surface of the particles triggers their transitions between emissive and dark states. Thus, CNDs possess a unique hybrid combination of fluorescence properties, exhibiting characteristics of both dye molecules and semiconductor nanocrystals. The selective cell labeling with CNDs was demonstrated. With these tools we demonstrate that both native and apoptotic cells can be easily visualized. The CNDs uptake occurs probably by endocytosis, which allows for much larger their number to accumulate in apoptotic cells. Using different methods of sample preparation, the ability for labeling various structural compartments of the cell was shown. For living cells there are the intracellular vesicles and lysosomes. In contrast, in fixed cells the nucleus is labeled preferentially. The fact that apoptotic cells accumulate strongly increased amount of CNDs can be efficiently used in flow cytometry for characterizing the cell populations regarding the relative amount of apoptotic cells in different experimental conditions. The application of such cheap and easily accessible nanoparticles provides more opportunities to simplify the popular methods of cell labeling and detection. Moreover, our studies showed the possibility of using these nanoscale fluorophores for superresolution method SOFI. The technique is conceptually di?erent from localization based methods and has a number of advantages. The primary ones are relaxed blinking requirements and inherent background elimination. This allowed us to use the method without any additional modi?cation of the as-synthesized CNDs.This approach improves the detailization of fluorescent images by 30 percent.

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. Демченко Олександр Петрович
2. Demchenko Olexander Petrovich

Кваліфікація: д.б.н., 03.00.02

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. Солдаткін Олексій Петрович
2. Солдаткін Олексій Петрович

Кваліфікація: д.б.н., 03.00.20

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. Співак Микола Якович

2. Співак Микола Якович

Кваліфікація: д.б.н., 03.00.07

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 — Костерін Сергій Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Костерін Сергій Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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