

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0220U101477

**Державний реєстраційний номер:** 0115U003683

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 11-02-2020

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 5

**Назва етапу:** Оцінка просторової та часової роздільної здатності запропонованого методу.Пілотні дослідження можливості вбудовування КТ у плазматичну мембрану клітин в структурі живої нервової та серцевої тканини.

**Початок етапу:** 01.2019

**Закінчення етапу:** 12.2019

**Вид звітнього документа:** Остаточний звіт

## III. Відомості про виконавця ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Інститут фізіології імені О. О. Богомольця НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 05417093

**Місцезнаходження:** вул. Богомольця, 4, м. Київ, Київська обл., 01024, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442562034, 380442562421

## IV. Відомості про співвиконавців ДіР

## V. Відомості про замовника ДіР

**Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи):** Національна академія наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 00019270

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Розмір організації:**

**Телефон:** 380442396594

## VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

**Підстава для проведення ДіР:** 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

**Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК):** 6541030

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 88.2 |
|-------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Створення сучасної нанобіомедичної технології для реєстрації електричної активності збудливих клітин організму за допомогою квантових точок

### **Назва роботи англійською:**

Development of nanobiomedical technology for recording of cell electrical activity by means of quantal dots.

### **Реферат українською:**

У даній науково-дослідній роботі пропонується новий метод реєстрації електричної мережевої активності збудливих клітин організму за допомогою напівпровідникових квантових точок (КТ). Виконання цього завдання вимагає одночасного вимірювання електрофізіологічних та флуоресцентних сигналів від живих функціонуючих клітин з високою часовою роздільною здатністю. У ході виконання проекту ми сумісно тестували наше електрофізіологічне обладнання та обладнання для цифрової флуоресцентної мікроскопії для оцінки часової роздільної здатності запропонованого методу. Для цього ми експресували у нейронах флуоресцентні білки, що змінюють флуоресценцію у плазматичній мембрані у залежності від рівня мембранного потенціалу та напірацювали програмне забезпечення, що може візуалізувати ці зміни, що аналогічні до розрахованих змін флуоресценції КТ. Ми також відпрацювали використання методів фіксації потенціалу та струму для викликання контрольованих змін мембранного потенціалу нейронів. Залучення, першого методу дозволило нам дослідити залежність флуоресценції флуоресцентних білків у плазматичній мембрані нейронів від рівня мембранного потенціалу та кількісно оцінити їх концентрацію у живих функціонуючих нейронах гіпокампу. Наші подальші дослідження довели, що комерційно доступні квантові точки можуть вбудовуватися в плазматичну мембрану живих нормально функціонуючих нейронів і перебувати там на протязі часу необхідного для проведення вимірювань мембранного потенціалу. Проведений аналіз підтверджує, що потенціал-залежність та яскравість комерційно доступних квантових точок дозволяє проводити флуоресцентну реєстрацію електричної активності живих нормально функціонуючих клітин. Нова біосенсорна наносистема на квантових точках у комбінації із обладнанням для флуоресцентної мікроскопії, що базується на швидких ПЗС матрицях з високою роздільною здатністю або конфокальних та багатоквантових мікроскопах зможе використовуватися для кількісних, швидких та просторово роздільних вимірів мембранних п

### **Реферат англійською:**

This research paper proposes a new method for recording the electrical network activity of excitatory cells of an organism using semiconductor quantum dots (QD). This task requires the simultaneous measurement of electrophysiological and fluorescence signals from live functioning cells with high temporal resolution. In the course of the project, we have jointly tested our electrophysiological and digital fluorescence microscopy equipment to evaluate the temporal resolution of the proposed method. For this purpose, we expressed in neurons fluorescence proteins that change the fluorescence in the plasma membrane depending on the level of the membrane potential and have developed software that can visualize these changes, which is similar to the calculated changes in the fluorescence of QD. We have also refined the use of potential and current fixation techniques to induce controlled changes in the membrane potential of neurons. The involvement of the first method allowed us to investigate the dependence of fluorescence of fluorescence proteins in the plasma membrane of neurons on the level of membrane potential and to quantify their concentration in living functioning neurons of the hippocampus. Our further studies have shown that commercially available quantum dots can be embedded in the plasma membrane of living normally functioning neurons and remain there for the time necessary to carry out membrane potential measurements. The analysis confirms that the potential dependence and brightness of commercially available quantum dots allows for fluorescence registration of the electrical

activity of living normally functioning cells. The new quantum dot biosensor nanosystem, in combination with fluorescence microscopy equipment based on high-resolution fast CCDs, or confocal and multi-quantum microscopes, can be used for quantitative, fast, and spatially resolving measurements of potential cells.

**Індекс УДК:** 577.2.08, 577.2.08:577.352:577.336

**Коди тематичних рубрик:** 34.15.05

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Білан Павло Володимирович

**Науковий ступінь:** д. б. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

## **VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)**

**Назва НТП українською:** Нова біосенсорна наносистема на квантових точках у комбінації із обладнанням для флуоресцентної мікроскопії для кількісних, швидких та просторово роздільних вимірів мембранних потенціалів збудливих клітин.

**Назва НТП англійською:** New quantum dot biosensor nanosystem in combination with fluorescence microscopy equipment for quantitative, fast and spatially separated measurements of excitatory cell membrane potentials.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** 73.10

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Сумісно протестоване електрофізіологічне обладнання та обладнання для цифрової флуоресцентної мікроскопії та проведенні подальші експериментальні оцінки часової роздільної здатності оптичного обладнання для досліджень змін флуоресценції квантових точок. Показано, що комерційно доступні квантові точки можуть вбудовуватися в плазматичну мембрану живих нормально функціонуючих нейронів і перебувати там на протязі часу необхідного для проведення вимірювань мембранного потенціалу

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Нова біосенсорна наносистема на квантових точках у комбінації із обладнанням для флуоресцентної мікроскопії для кількісних, швидких та просторово роздільних вимірів мембранних потенціалів збудливих кл

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2019

**Закінчення етапу:** 12.2019

**Споживачі продукції:** Установи медичного та біологічного профілю

**Перспективні ринки:** Україна

**Характер співробітництва з інвестором**

**Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**

**Права, що надаються інвестору після завершення роботи:** Права не надаються

**Наявність бізнес-плану:** Ні

**Техніко-економічне обґрунтування:** Ні

**Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**

**Очікуваний термін окупності (років):**

**Додаткова інформація:**

## IX. Бібліографічний опис

Osypenko DS, Dovgan AV, Kononenko NI, Dromaretsky AV, Matvieienko M, Rybachuk OA, Zhang J, Korogod SM, Venkataraman V, Belan P. Perturbed Ca<sup>2+</sup>-dependent signaling of DYT2 hippocalcin mutant as mechanism of autosomal recessive dystonia. Neurobiol Dis. 2019 Dec;132:104529. doi: 10.1016/j.nbd.2019.104529. Epub 2019 Jul 10.

## X. Заключні відомості

### Керівник юридичної особи

Кришталь Олег Олександрович  
д. б. н., 03.00.02

### Перелік осіб-виконавців

Іванова Світлана Юріївна  
(к.б.н., 03.00.13)

Білан Павло Володимирович  
(д. б. н., 03.00.02)

Войтенко Нана Володимирівна  
(д. б. н., 03.00.13)

Довгань Олександр Васильович  
(к. б. н., 03.00.02)

Дромарецький Андрій Валентинович

Кононенко Микола Іванович  
(д.б.н., 03.00.02)

Корогод Сергій Михайлович  
(д. б. н.)

Паливода Людмила Григорівна

### Відповідальний за підготовку облікових документів

Марійчук Т.В.

### Телефон

+38 (044) 256-24-14

### Реєстратор

### Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

