Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U004484

Державний реєстраційний номер: 0124U002941

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-12-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження та налаштування ефективних нелегованих FR/NIR TADF світлодіодів з мультишаровими квантовими ямами

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322582111

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

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)

Напрям фінансування: 2.5 - програми і проекти у сфері міжнародного науково-технічного співробітництва

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201380

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 199.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розроблення високоефективних світловипромінювальних наноструктур на квантових ямах для органічних електролюмінесцентних пристроїв, що випромінюють в червоній та інфрачервоній областях спектру. (QUANT).

Назва роботи англійською:

Development of highly efficient light-emitting nanostructures based on quantum wells for red and near-infrared organic light-emitting devices. (QUANT).

Реферат українською:

У межах роботи виконано комплекс досліджень, спрямованих на підвищення ефективності органічних світловипромінюючих діодів (OLED) шляхом інтеграції технології квантових ям і сучасних механізмів керування екситонною динамікою. Розроблено й досліджено OLED із червоним випромінюванням на основі похідного карбазолу 4CzTPN-Ph у двох архітектурах: легованій системі «гість–господар» та структурі з потрійним каскадом квантових ям. Показано, що використання мультишарових квантових ям забезпечує ефективну локалізацію зарядів і характерне звуження електролюмінесцентного спектра, що дозволяє сформувати спектрально чистіше червоне випромінювання (CIE 0.58, 0.33) та ефективно усунути притаманний легованим OLED зсув емісії від червоного до синього. Також розроблено OLED у червоній області спектра на основі новосинтезованих похідних феноксазину та дифеніламіну, де використання множинних квантових ям дало змогу досягти збільшення EQE на 63% порівняно з традиційними структурами. Отримано випромінювання з максимумом 610 нм та покращено ефективність завдяки оптимізованій локалізації екситонів. Крім того, створено два високоефективні гіперфлуоресцентні OLED (HF-OLED) із червоно-оранжевим випромінюванням на основі нових донорно-акцепторних похідних 2,1,3-бензотіадіазолу і флуорену, які проявляють інтенсивну фотолюмінесценцію у твердому стані. Підтверджено ефективне FRET-перенесення енергії від комерційного TADF-сенситайзера, що забезпечило низькі робочі напруги (3,6 В і 3,9 В, відповідно), яскравість понад 2800–3000 кд/м² і EQE до 5.41%. Отримані результати демонструють перспективність комплексного підходу, який поєднує нові органічні матеріали з комерційними органічними напівпровідниками, технологію квантових ям і гіперфлуоресцентні механізми для створення ефективних OLED червоного та ближнього інфрачервоного діапазону.

Реферат англійською:

The work includes comprehensive studies aimed at improving the efficiency of organic light-emitting diodes (OLEDs) by integrating quantum-well technologies and advanced mechanisms for controlling exciton dynamics. Red-emitting OLEDs based on the carbazole derivative 4CzTPN-Ph have been developed and studied in two structures: a doped host-guest system and structures with a triple cascade of quantum wells. It has been shown that the use of multilayer quantum wells provides effective charge localization and a characteristic sounding of the electroluminescent spectrum, which allows for the formation of spectrally purer red radiation (CIE 0.58, 0.33) and the effective use of the red-to-blue emission shift inherent in doped OLEDs. Also, OLEDs in the red spectral region were developed based on newly synthesized phenoxazine and diphenylamine derivatives, where the use of multiple quantum effects allowed to achieve an EQE increase of 63% compared to traditional structures. Emission with a maximum of 610 nm was obtained, and the efficiency was improved due to optimised exciton localisation. In addition, two highly efficient hyperfluorescent OLEDs (HF-OLEDs) with red-orange emission were created based on new donor-acceptor derivatives of 2,1,3-benzothiadiazole and fluorene, which contribute to intense photoluminescence in the solid state. Efficient FRET energy transfer from a commercial TADF sensitizer was confirmed, which provided low operating voltages (3.6 V and 3.9 V, respectively), brightness over 2800–3000 cd/m² and EQE up to 5.41%. The results obtained demonstrate the promise of an integrated approach that creates

new organic materials with commercial organic semiconductors, quantum well technology, and hyperfluorescent mechanisms to create efficient red and near-infrared OLEDs.

Індекс УДК: 621.38.049.77

Коди тематичних рубрик: 47.33.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Стахіра Павло Йосипович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Технологічні підходи до виготовлення нелегованих FR/NIR TADF OLED з мультишаровими квантовими ямами, включно з оптимізацією архітектури, режимів нанесення тонких плівок та параметрів формування емісійних шарів.

Назва НТП англійською: Technological approaches to the fabrication of undoped FR/NIR TADF OLEDs with multilayer quantum wells, including the optimization of device architecture, thin-film deposition conditions, and emissive-layer formation parameters.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії, гіпотези, Інше (Новосинтезовані амбіполярні емітери. Експериментальні зразки виготовлених органічних світлодіодів.)

Галузь застосування: 72.19 Дослідження та експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблено технологічні підходи до створення високоефективних FR/NIR TADF OLED із використанням мультишарових квантових ям, сформованих методом термовакуумного нанесення. Оптимізовано енергетичні бар'єри, товщини нанорозмірних шарів та параметри транспортних областей для ефективної локалізації екситонів і зниження енергетичних втрат. Виготовлено та досліджено експериментальні зразки нелегованих FR/NIR TADF OLED, OLED з потрійним каскадом квантових ям та гіперфлуоресцентних OLED на основі нових донорно-акцепторних органічних матеріалів. Отримано структури з вузьким електролюмінесцентним спектром, низькою напругою вмикання та підвищеними значеннями зовнішньої квантової ефективності (EQE). Отримані результати демонструють перспективність комплексного підходу, який поєднує нові органічні матеріали з комерційними органічними напівпровідниками, технологію мультишарових квантових ям і гіперфлуоресцентні механізми для створення ефективних OLED червоного та ближнього інфрачервоного діапазону.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Інше (Поліпшення якості продукції. Енергоощадність пропонованих способів.)

Вплив НТП на довкілля: Використані матеріали є екологічно чистими і не створюють негативний вплив на навколишнє середовище.

Впровадження НТП: Інше (Результати використані у навчальному процесі Національного університету «Львівська політехніка»)

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2026

Закінчення етапу: 12.2026

Споживачі продукції:

Перспективні ринки: України та Європи

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Демидов Іван Васильович
д. т. н.

Перелік осіб-виконавців

Іванюк Христина Богданівна
(д. т. н.)

Дева Лілія Ростиславівна
(д.філософ)

Кузик Наталія Ігорівна

Куцій Степан Андрійович
(д.філософ)

Яремчук Ірина Ярославівна
(д. т. н., професор)

Відповідальний за підготовку облікових документів Рибалкіна Ірина Борисівна

Телефон (032)258 27 46

Реєстратор Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна