# Облікова картка НДДКР

**Державний обліковий номер:** 0220U102186

**Державний реєстраційний номер:** 0118U001955

**Відкрита**

**Дата реєстрації:** 11-03-2020

## 1. Етапи виконання

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Виготовлення люмінофорів на основі нанокристалів A2B6 та гібридних напівпровідниково-металевих наноструктур для нового типу світлодіодів з підвищеною ефективністю випромінювання видимого діапазону спектру

**Початок етапу:** 01-2019

**Закінчення етапу:** 12-2019

**Вид звітного документа:** Проміжний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Інститут фізики напівпровідників імені В.Є. Лашкарьова Національної академії наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 05416952

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Адреса:** 03028, м. Київ, пр. Науки 41

**Телефон:** 380445254020

**WWW:** http://isp.kiev.ua

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Національна академія наук України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 00019270

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

**Підпорядкованість:** Кабінет Міністрів України

**Телефон:** 380442350981

**E-mail:** prez@nas.gov.ua

**WWW:** http://nas.gov.ua

## 4. Джерела та напрями фінансування

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

**КПКВК:** 6541230

**Напрям фінансування:** 2.2 - прикладні дослідження і розробки

### Джерела фінансування

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 300 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Розроблення і створення нового типу світлодіодів на основі гібридних наноструктур з підвищеною ефективністю випромінювання

### Назва роботи (англ)

Development and creation of a new type of light-emitting diodes based on hybrid nanostructures with increased radiation efficiency

### Реферат (укр)

Дана робота присвячена виготовленню нових типів люмінофорів, в яких завдяки резонансному збудженню локальних плазмових коливань зовнішнім світлом в металевих наночастинок (НЧ) та резонансній екситон-плазмонній взаємодії між плазмонами в цих НЧ і екситонами в напівпровідникових нанокристалах (НК) буде суттєво підвищений квантовий вихід випромінювання. Об'єкт дослідження – нанокристали телуриду кадмію леговані магнітною домішкою Mn, гібридні напівпровідниково-металеві наноструктури CdTe-Au, CdTe-Ag. Мета роботи – На основі нанокристалів CdTe, легованих магнітною домішкою Mn та гібридних напівпровідниково-металевих наноструктур виготовити люмінофори з суттєво підвищеним квантовим виходом випромінювання Результати досліджень - Розроблена технологія синтезу нанокристалів (НК) CdTe, легованих магнітною домішкою Mn для підвищення інтенсивності випромінювання. Розроблений та сконструйований прилад для виготовлення гібридних напівпровідниково-металевих наноструктур шляхом почергового нанесення на скляну пластинку плівок напівпровідникових (CdTe) нанокристалів та металевих (Au,Ag) наночастинок з колоїдних розчинів методом центрифугування підкладинки з нанесеною краплиною робочого розчину.На основі нанокристалів CdTe, легованих магнітною домішкою Mn та гібридних напівпровідниково-металевих наноструктур виготовлені люмінофори з суттєво підвищеним квантовим виходом випромінювання. Ключові слова: світлодіод, нанокристал, квантова точка, телурид кадмію, колоїдний розчин, магнітна домішка, гібридні наноструктури, люмінофор.

### Реферат (англ)

This work is devoted to the production of new types of phosphors, in which due to the resonant excitation of local plasma oscillations by external light in metal nanoparticles (NPs) and the resonant exciton-plasmon interaction between plasmons in these NPs and excitons in semiconducting nanowires. Object of the study - cadmium telluride nanocrystals doped with Mn magnetic impurity, hybrid semiconductor-metal nanostructures CdTe-Au, CdTe-Ag. Purpose - Based on CdTe nanocrystals doped with Mn magnetic impurity and hybrid semiconductor-metal nanostructures to produce phosphors with substantially enhanced quantum yield. Results - The technology of synthesis of CdTe nanocrystals (NCs) doped with Mn magnetic impurity was developed to increase the light emission intensity. Developed and designed device for manufacturing hybrid semiconductor-metal nanostructures by alternately depositing films of semiconductor (CdTe) nanocrystals and metallic (Au, Ag) nanoparticles from colloidal solutions by the method of centrifugation of the subclasses Mn impurities and hybrid semiconductor-metal nanostructures produced phosphors with a substantially increased quantum radiation output. Keywords: LED, nanocrystal, quantum dot, cadmium telluride, colloidal solution, magnetic impurity, hybrid nanostructures, phosphor.

**Індекс УДК:** 621.315.562, 621.315.5/.6; 621.318.1; 666.65, 62.382.2017.7;621.397.579.017

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 45.09.35, 47.09

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Люмінофори та світлодіодні структури з заданою довжиною хвилі випромінювання на основі гібридних напівпровідниково-металевих (CdTe-Ag, CdTe-Au) наноструктур та нанокристалів CdTe, легованих магнітною

домішкою Mn з підвищеною інтенсивністю випромінювання.

**Назва продукції (англ):** Luminophores and LED structures with a preset wavelength of radiation based on hybrid semiconductor-metal (CdTe-Ag, CdTe-Au) nanostructures and CdTe nanocrystals doped with high-intensity Mn magnetic impurity

**Очікувані результати:** Технології

**Галузь застосування:** оптоелектроніка

**Опис продукції (укр):** Фотокалориметричні прилади для опромінення заданою довжиною хвилі видимого світла насіння зернових культур з метою селекції найбільш урожайних сортів та підвищення їх схожості.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Збільшення обсягів виробництва

**Стадія завершеності НТП:** Ідея, концепція, Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок)

**Впровадження НТП:** Ідея, концепція, Звіт по НДДКР, Експериментальний (макетний зразок), Договір про науково-технічне співвробітництво № 9.1-2019 від 29.11.2019 р.

**Строки впровадження:** 06.202012.2020

**Виробник продукції:** ІФН НАНУ

**Споживачі продукції:** Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України

**Перспективні ринки:** Україна, Польша, Туреччина

**Права інтелектуальної власності:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** Спільні НДДКР, Спільне виробництво

## 7. Бібліографічний опис


1. Influence of the dispersion medium on the properties of CdTe micro- and nanocrystals in a colloidal solution / O.A. Kapush, S.I. Budzulyak, D.V. Korbutyak, N.D.Vakhnyak, S.D. Boruk, V.M. Dzhagan, A.I. Yemets, M.Ya. Valakh // Functional materials 26(1):27-34 (2019)

2. The impact of the nature of dispersion medium on the CdTe/TGA nanocrystal formation in colloid solutions and polymeric membranes /Kapush O.A., Boruk S.D., Boruk O.S., Budzulyak S.I., Kulchtsky B.N., Kosinov O.G., Trishchuk L. I., Mazarchuk I.O., Morozovska V.J., Dzhagan V.M., Hatilov S.E.//Semiconductor Physics, Quantum Electronics and Optoelectronics, подано до друку (листопад, 2019 р.)

3. Спосіб синтезу прекурсору телуру для вирощування нанокристалів кадмію телуриду/ Капуш О.А., Будзуляк С.І., Корбутяк Д.В., Демчина Л.А., Тріщук Л.І., Томашик В.М., Дремлюженко К.С., Ємець А.І., Джаган В.М., Єрмаков В.М., Косінов О.Г., Кульчицький Б.Н. // Патент України № 131709 від 25.01.2019, бюл. № 2

4. Спосіб синтезу нанокристалів кадмій телуриду з парамагнітною домішкою/ О.А. Капуш, А.І. Ємець, В.М. Джаган, С.І. Будзуляк, Д.В. Корбутяк, М.Я. Валах, Л.А. Демчина, К.С. Дремлюженко, О.Ф. Ісаєва, Л.І. Тріщук, В.М. Томашик// Патент України № 132984 від 25.03.2019, бюл. № 6

5. Спосіб нейтралізації відпрацьованих газів хімічних реакторів при колоїдному синтезі напівпровідникових нанокристалів CdTe/ Капуш О.А, Ємець А.І., Дремлюженко К.С, Гатілов С.Є., Будзуляк С.І., Корбутяк Д.В., Демчина Л.А., Єрмаков В.М., Тріщук Л.І., Джаган В.М., Борук С.Д., Косінов О.Г., Кульчицький Б.Н // Патент України № 136827 від 10.09.2019, бюл. № 17

6. Пристрій для формування багатошарових квантових наноструктур / Косінов О.Г., Капуш О.А., Будзуляк С.І., Корбутяк Д.В., Демчина Л.А. Єрмаков В.М., Кульчицький Б.Н., Дремлюженко К.С., Гатілов С.Є., Борук С.Д., Мазарчук І.О., Морозовська В.Й. // Заявка на видачу патенту України №a201911278 , подана 19.11.2019 р.


## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 48

**Мова звіту:** Українська

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Єрмаков Валерій Миколайович (к.ф.-м.н., с.н.с.)

Іваськевич Л.М.

Будзуляк Сергій Іванович (к.ф.-м.н., с.н.с.)

Вахняк Надія Дмитрівна

Венгер Євген Федорович (д. ф.-м. н., професор, член-кор.)

Демчина Любомир Андрійович (к. ф.-м. н., с.н.с.)

Калитчук Сергій Михайлович

Капуш Ольга Анатоліївна (к. х. н., с.н.с.)

Корбутяк Дмитро Васильович (д. ф.-м. н., професор)

Купчак Ігор Мирославович (к.ф.-м.н.)

Маслов Володимир Петрович (д. т. н., професор)

**Керівник організації:**

Бєляєв Олександр Євгенович (д. ф.-м. н., професор, акад.)

**Керівники роботи:**

Корбутяк Дмитро Васильович (д. ф.-м. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ**

Юрченко Т.А.