# Облікова картка НДДКР

**Державний обліковий номер:** 0220U101648

**Державний реєстраційний номер:** 0115U002961

**Відкрита**

**Дата реєстрації:** 17-02-2020

## 1. Етапи виконання

**Номер етапу:** 5

**Назва етапу:** Дослідження функціональних характеристик нанорозмірних матеріалів на основі 2D структур та органічних електропровідних полімерів в макетах пристроїв різного призначення, визначення співвідношення структура-властивості.

**Початок етапу:** 01-2019

**Закінчення етапу:** 12-2019

**Вид звітного документа:** Остаточний звіт

## 2. Виконавець

**Назва організації:** Інститут фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 05417213

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Адреса:** проспект Науки, 31, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

**Телефон:** 380445251190

**E-mail:** admini@inphyschem-nas.kiev.ua

**WWW:** http://www.inphyschem-nas.kiev.ua/

## 3. Власник результатів НДДКР (продукції)

**Назва організації:** Інститут фізичної хімії ім. Л.В.Писаржевського НАН України

**Код ЄДРПОУ/ІПН:** 05417213

**Адреса:** проспект Науки, 31, м. Київ, Київська обл., 03028, Україна

**Підпорядкованість:** Національна академія наук України

**Телефон:** 380445251190

**E-mail:** admini@inphyschem-nas.kiev.ua

**WWW:** http://www.inphyschem-nas.kiev.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:** 6541030

**Напрям фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

### Джерела фінансування

**Джерело фінансування:** 7713 - кошти держбюджету

**Фактичний обсяг фінансування за звітний етап:** 143.3 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Розвиток фізико-хімічних засад створення нанорозмірних матеріалів на основі 2D структур та органічних електропровідних полімерів

### Назва роботи (англ)

Development of physicochemical basis for creation of nanosized materials based on 2D structures and organic conducting polymers

### Реферат (укр)

Створено фізико-хімічні основи механохімічного методу одержання 2D матеріалів з різною електронною структурою (провідників - допованих графенів, діелектриків - оксид графену, нітрид бору, напівпровідників - дихалькогенідів перехідних металів, нітрид вуглецю), нанокомпозитів на основі 2D матеріалів та електропровідних полімерів (похідних поліпарафеніленвініленів та поліаніліну) та інших наноструктурованих матеріалів, досліджено їх фізико-хімічні властивості з використанням широкого набору взаємодоповнюючих експериментальних методів та показано їх практичнезастосування як функціональних матеріалів техніки нового покоління - електродів різних джерел струму, електрокаталізаторів відновлення кисню та виділення водню, фотокаталізаторів виділення водню з води, активних компонент електрохімічних сенсорів тощо. Встановлено, що одержані із застосуванням азотвмісних спряжених полімерів карбонізовані Co-N-C нанокомпозитні біфункціональні електрокаталізатори є ефективними в процесі повного розкладу води в лужних електролітах. Показано високу стабільність в процесі тривалого функціонування нанокомпозитного електрокаталізатору виділення водню на основі Mo2C та N,P-допованого відновленого оксиду графену. Встановлено можливість одержання механохімічним способом наноструктурованих гібридних перовськітів (ГП) CH3NH3PbI2X (де X = Cl, Br, I), а також неорганічного перовськіту (НП) CsPbBr3. Показано, що механохімічний синтез ГП і НП сприяє їх наноструктуруванню та утворенню кристалічних продуктів. Запропоновано новий спосіб одержання нанокристалів ГП insitu в дисперсії полістиролу в толуолі, який дозволяє без втрат використовувати синтезований перовськит і призводить до однорідного розподілу наночастинок ГП у матриці полімеру та сприяє збереженню високого квантового виходу фотолюмінесценції. Показано, що використання наночастинок ГП в композитах з широкосмуговим люмінофором GAG:Ce в білих світлодіодах дозволяє поліпшити індекс передачі кольору

### Реферат (англ)

It was created the physicochemical foundations of the mechanochemical method of obtaining 2D materials with different electronic structure (conductors - doped graphene, dielectrics - graphene oxide, boron nitride, semiconductors - dichalcogenides of transition metals, carbon nitride), nanocomposites based on these 2D materials and conducting polymers (polyparaphenylene and polyaniline derivatives) and other nanostructured materials; it was investigated their physicochemical properties by means of wide range of complementary experimental methods and was show its practical application as functional materials for new generation technology - electrodes of power sources, electrocatalysts of oxygen reduction and hydrogen evaluation from water, the active component of electrochemical sensors and so on. It was established that the carbonized Co-N-C nanocomposite bifunctional electrocatalysts obtained from nitrogen-containing conjugated polymers are the effective in the process of complete water decomposition in alkaline electrolytes. It was shown that this nanocomposite electrocatalyst based on Mo2C and N, P-doped reduced graphene oxide exhibits the stability in the process of long-term operation of hydrogen evolution. It was established the possibility of the mechanochemical synthesis of nanostructured hybrid perovskites (HP) CH3NH3PbI2X (where X = Cl, Br, I), as well as inorganic perovskite (InP) CsPbBr3. It is shown that mechanochemical synthesis of HP and InP promotes their nanostructuring and formation of crystalline products. It was proposed a new method for obtaining insitu HP nanocrystals in the dispersion of polystyrene in toluene, which allows the use of synthesized perovskite without loss, leads to a homogeneous distribution of HP nanoparticles in the polymer matrix and helps to maintain the high quantum yield of photoluminescence. It is shown that the using of HP nanoparticles in composites with a broadband GAG:Ce phosphor in white LEDs improves the color tr

**Індекс УДК:** 544, 541.64; 541.136

**Коди тематичних рубрик НТІ:** 31.15

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Азот і фтор кодопований графен; 2D-наноструктурований нітрид вуглецю; нанокомпозити на основі Co-N-C систем; композитні плівки на основі неорганічних перовськитів CsPbX3 (X=Br, I) і полістиролу.

**Назва продукції (англ):** Nitrogen and fluorine codoped graphene; 2D-nanostructured carbon nitride; nanocomposites based on Co-N-C systems; composite films based on inorganic perovskites CsPbX3 (X = Br, I) and polystyrene

**Очікувані результати:** Методи, теорії

**Галузь застосування:** 2.1.2. Нанохімія

**Опис продукції (укр):** 1. Азот і фтор кодопований графен як ефективний електрокаталізатор відилення водню. 2. 2D-наноструктурований нітрид вуглецю як фотокаталізатор виділення водню. 3. Нанокомпозити на основі Co-N-C систем як ефективний електрокаталізатор відновлення кисню та виділення водню з води. 4. Композитні плівки на основі неорганічних перовськитів і полістиролу як люмінофори для джерел світла.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Вирішення фундаментальнх проблем фізичної хімії створення та функціонального використання нанорозмірних матеріалів на основі двовимірних структур та органічних електропровідних полімерів

**Стадія завершеності НТП:** Звіт по НДДКР

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Строки впровадження:**

**Виробник продукції:** ІФХ ім. Л.В.Писаржевського НАН України

**Споживачі продукції:**

**Перспективні ринки:**

**Права інтелектуальної власності:** Отримано патент, В Україні

**Форми та умови передачі продукції:** за договорами

## 7. Бібліографічний опис

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 12

**Мова звіту:** Українська

**Умови поширення в Україні:** Не заборонено

**Умови передачі іншим країнам:** Не заборонено

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

**Керівник організації:**

Павліщук Віталій Валентинович (д. х. н., акад.)

**Керівники роботи:**

Кошечко Вячеслав Григорович (д. х. н., акад.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ**

Юрченко Т.А.