

# Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U101668

Державний реєстраційний номер: 0119U101716

Відкрита

Дата реєстрації: 18-02-2020



## 1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

**Назва етапу:** Одержання, встановлення складу та будови нових гібридних нанокompatитів на основі графену, графеноподібних матеріалів та органічних спряжених полімерів

**Початок етапу:** 01-2019

**Закінчення етапу:** 12-2019

**Вид звітного документа:** Проміжний 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:** 2651190

**Інше:** Факс 2651262

## 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:** 6541030

**Напрямок фінансування:** 2.1 - фундаментальні дослідження

**Джерела фінансування**

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 119.984 тис. грн.

## 5. Науково-технічна робота

### Назва роботи (укр)

Фізико-хімічні основи створення перспективних функціональних матеріалів різного призначення на основі графенових та графеноподібних матеріалів, а також органічних спряжених полімерів

### Назва роботи (англ)

Physico-chemical foundations of creating promising functional materials for various purposes based on graphene and graphene-like materials, as well as organic conjugated polymers

### Реферат (укр)

Вперше показана можливість одержання графеноподібного m-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, що має переважно моношарову будову, шляхом механохімічного наноструктурування масивного графітоподібного матеріалу без використання розчинників, поверхнево активних речовин або агресивних реагентів і його подальшої рідиннофазової ексfolіації до двовимірного стану. Виявлено, що m-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> здатний проявляти високу фотокаталітичну активність в процесі фоторозкладання барвника R6G, наноккомпозит m-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/Pt (1 мас. %) – в процесі фотокаталітичного виділення водню з води. Із використанням полі(5-аміноіндолу) та нанорозмірних вуглецевих матеріалів одержано карбонізовані Co<sub>9</sub>S<sub>8</sub>/Co,N,S-C наноккомпозити, які здатні проявляти високу каталітичну активність в реакції гідрогенізації хіноліну з близьким до кількісного виходом 1,2,3,4-тетрагідрохіноліну.

### Реферат (англ)

The possibility of obtaining a graphene-like m-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> having a predominantly monolayer structure by mechanochemical nanostructuring of a massive graphite-like material without the use of solvents, surfactants or aggressive reagents and its subsequent liquid-phase exfoliation is demonstrated for the first time. It was found that m-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> is capable of exhibiting high photocatalytic activity in the photodecomposition process of the R6G dye, and the m-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> / Pt nanocomposite (1 wt.%) - in the process of photocatalytic hydrogen evolution from water. Using poly (5-aminoindole) and nanosized carbon materials, carbonized Co<sub>9</sub>S<sub>8</sub>/Co, N, S-C nanocomposites were obtained, which are capable of exhibiting high catalytic activity in the quinoline hydrogenation reaction with a quantitative yield of 1,2,3,4-tetrahydroquinoline.

Індекс УДК: 544.45;544.42/.43;544.47;544.46, 544.52;77.01.54;544.54, 544.6

Коди тематичних рубрик НТІ: 31.15.27, 31.15.29, 31.15.33

## 6. Науково-технічна продукція (НТП)

### НТП 1

**Назва продукції (укр):** Наноккомпозит на основі механохімічно одержаного графеноподібного C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> та наночастинок платини (1 мас. %)

**Назва продукції (англ):** Nanocomposite based on mechanochemically obtained graphene-like C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> and platinum nanoparticles (1 wt.%)

**Очікувані результати:** Матеріали

**Галузь застосування:** гетерогенний каталіз, фото- та електрокаталіз

**Опис продукції (укр):** Карбонізовані кобальт-азот-вуглецеві наноккомпозити на основі полі-5-аміноіндолу та нанорозмірних вуглецевих матеріалів одержують шляхом піролізу суміші полі(5-аміноіндолу) (ПАІн), сульфату амонію, нітрату Со (II) в присутності оксиду графена, ацетиленової сажі або Vulcan XC 72. Композити складаються з частинок Co<sub>9</sub>S<sub>8</sub> на Co,N,S-допованому вуглеці (Co<sub>9</sub>S<sub>8</sub>/Co,N,S-C) та характеризуються високою каталітичною активністю в реакції

гідрування хіноліну молекулярним воднем. Вихід цільового продукту – 1,2,3,4-тетрагідрохіноліну – при застосуванні таких каталізаторів, що не містять благородних металів, може досягати ~ 100 %. Наноккомпозит основи механохімічно одержаного графеноподібного C3N4 та наночастинок платини (1 мас. %) здатний, як фотокаталізатор, проявляти високу активність в процесі фотокаталітичного виділення водню з води в присутності молочної кислоти як акцептора фотогенерованих «дірок». Такий ефект викликаний переважно моношаровою структурою m-C3N4 і, як наслідок, високими площею робочої поверхні та відновним потенціалом, а також ефективним розділенням і перенесенням фотогенерованих зарядів.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія матеріалів

**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:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** За договором

## НТП 2

**Назва продукції (укр):** Лабораторні зразки карбонізованих кобальт-азот-вуглецеві наноккомпозитів на основі полі-5-аміноіндолу та нанорозмірних вуглецевих матеріалів

**Назва продукції (англ):** Laboratory samples of carbonized cobalt-nitrogen-carbon nanocomposites based on poly-5-aminoindole and nanosized carbon materials

**Очікувані результати:** Матеріали

**Галузь застосування:** гетерогенний каталіз, фото- та електрокаталіз

**Опис продукції (укр):** Карбонізовані кобальт-азот-вуглецеві наноккомпозити на основі полі-5-аміноіндолу та нанорозмірних вуглецевих матеріалів одержують шляхом піролізу суміші полі(5-аміноіндолу) (ПАІн), сульфату амонію, нітрату Со (II) в присутності оксиду графена, ацетиленової сажі або Vulcan XC 72. Композити складаються з частинок Co9S8 на Co,N,S-допованому вуглеці (Co9S8/Co,N,S-C) та характеризуються високою каталітичною активністю в реакції гідрування хіноліну молекулярним воднем. Вихід цільового продукту – 1,2,3,4-тетрагідрохіноліну – при застосуванні таких каталізаторів, що не містять благородних металів, може досягати ~ 100 %. Наноккомпозит основи механохімічно одержаного графеноподібного C3N4 та наночастинок платини (1 мас. %) здатний, як фотокаталізатор, проявляти високу активність в процесі фотокаталітичного виділення водню з води в присутності молочної кислоти як акцептора фотогенерованих «дірок». Такий ефект викликаний переважно моношаровою структурою m-C3N4 і, як наслідок, високими площею робочої поверхні та відновним потенціалом, а також ефективним розділенням і перенесенням фотогенерованих зарядів.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія матеріалів

**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:** За договорами

**Форми та умови передачі продукції:** За договором

## 7. Бібліографічний опис

1. O.Yu. Posudievsky, A.S. Kondratyuk, O.A. Kozarenko, V.V. Cherepanov, V.G. Koshechko, V.D. Pokhodenko. Effect of mechanochemical preparation of 2D g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> on electronic properties and efficiency of photocatalytic hydrogen evolution. Int. J. Hydrogen Energy. – 2019. – Vol. 44. – P. 17922–17929.

2. О.Ю. Посудиевский, А.С. Кондратюк, В.В. Черепанов, Г.И. Довбешко, В.Г. Кошечко, В.Д. Походенко. Модифицированные графены – продукты взаимодействия механохимически наноструктурированного графита с водой и алифатическими спиртами. Теор. и эксперим. химия. – 2019. – Т. 55. № 2. – С. 88–94.

3. D.Mazur, O. Pariiska, Ya. Kurys. Co-N-C electrocatalysts derived from nitrogen containing conjugated polymers for hydrogen evolution // Mat. Today: Proceedings, 2019. – Vol. 6. – P. 73-78.

## 8. Звітна документація

**Кількість сторінок в звіті:** 55

**Мова звіту:** Українська

**Умови поширення в Україні:** Не заборонено

**Умови передачі іншим країнам:** Не заборонено

**Кількість файлів у звіті:** 1

## 9. Заключні відомості

### Перелік осіб-виконавців

Кондратюк Андрій Сергійович

Курись Ярослав Іванович

Парійська Олена Олександрівна

Посудієвський Олег Юлійович (с.н.с.)

### Керівник організації:

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

### Керівники роботи:

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

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності  
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.