Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U004648

Державний реєстраційний номер: 0123U102630

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-11-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження електрохімічних властивостей півелементів (катоди) на основі ультра дисперсних оксидів нікелю та заліза і відновленого оксиду графену/ Відпрацювання нанесення катодної та анодної композиції на підкладки з терморозширеного графіту/ Виготовлення макетів асиметричних гібридних суперконденсаторів з застосуванням водних електролітів різного типу./ Дослідження ємнісно-енергетичних властивостей макетів асиметричних суперконденсаторів

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, буд. 57, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76018, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380342752351, 380342531574

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

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: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1096.013

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Асиметричні суперконденсатори з водним електролітом на основі нанокомпозитів оксиди заліза і нікелю / відновлений оксид графену та мікропористого вуглецю

Назва роботи англійською:

Asymmetric supercapacitors with an aqueous electrolyte based on iron and nickel oxide nanocomposites / reduced graphene oxide and microporous carbon

Реферат українською:

Результати та їх новизна: Здійснено комплексне дослідження електрохімічних властивостей півелементів на основі допованих нітрогеном пористих вуглецевих наноматеріалів та з'ясовано вплив структурно-морфо логічних (розподіл пор за розмірами, величина питомої площі поверхні) та електрофізичних (питома провідність, потенціал плоских зон, концентрація носіїв) властивостей вуглецевих матеріалів на питому ємність електродів електрохімічних конденсаторів з виділенням домінуючих механізмів накопичення заряду, зокрема встановлення умов контролю співвідношення вкладів ємності подвійного електричного шару та ролі поверхневих фарадеївських реакцій у формуванні загальної ємності електродного матеріалу. Експериментально встановлено умови контролю структурно-морфологічних та електрофізичних властивостей композитних матеріалів на основі складних оксидів нікелю та заліза і відновленого оксиду графену. Побудовано моделі та здійснено чисельний опис процесів, що відбувається на поверхні гібридного електроду в лужному водному електроліті,. Отримана інформація про фізику процесів на межі розділу композитний електрод на основі редокс-активного оксиду та відновленого оксиду графену з розділеннням складових електростатичної та фарадеївської ємності має загально-наукове значення та прикладний, окреслюючи стратегію проектуванння матеріалів високоефективних гібридних систем накопичення заряду.
Ключові слова: ПОРИСТІ ВУГЛЕЦЕВІ МАТЕРІАЛИ, ВІДНОВЛЕНИЙ ОКСИД ГРАФЕНУ, СКЛАДНІ ОКСИДИ НІКЕЛЮ ТА ЗАЛІЗА, КОМПОЗИТИ, ГІБРИДНИЙ СУПЕРКОНДЕНСАТОР, ПИТОМА ЄМНІСТЬ.

Реферат англійською:

Results and their novelty: A comprehensive study of the electrochemical properties of half-cells based on nitrogen-doped porous carbon nanomaterials has been carried out, revealing the influence of structural, morphological (pore size distribution, specific surface area) and electrophysical (electrical conductivity, flatband potential, carrier concentration) properties of carbon materials on the specific capacitance of electrodes of electrochemical capacitors, highlighting the dominant charge accumulation mechanisms, particularly establishing the conditions for controlling the ratio between the contributions of the capacitance of the electrical double layer and the role of surface Faraday reactions in the formation of the total capacitance of the electrode material. The conditions for controlling the structural, morphological, and electrophysical properties of composite materials based on complex nickel and iron oxides and reduced graphene oxide have been established experimentally. Models have been constructed, and a numerical description of the processes occurring on the surface of the hybrid electrode in an alkaline aqueous electrolyte has been made. The obtained information on the physics of processes at the interface of a composite electrode based on redox-active oxide and reduced graphene oxide with separation of components of electrostatic and Faraday capacitance holds both fundamental and applied significance, outlining the strategy for designing materials for high-performance hybrid charge storage systems.
Keywords: POROUS CARBON MATERIALS, REDUCED GRAPHENE OXIDE, COMPLEX NICKEL AND IRON OXIDES, COMPOSITE MATERIALS, HYBRID SUPERCAPACITOR, SPECIFIC CAPACITANCE

Індекс УДК: 621.37/.39.002.2; 621.37/.39.002.5, 621.396.6:658.562; 621.396.66

Коди тематичних рубрик: 47.13, 47.13.35

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Коцюбинський Володимир Олегович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: 1. Бембенек М., Коцюбинський В., Бойчук В., [та ін.]. Вплив умов синтезу на ємнісні властивості пористого вуглецю, отриманого з конопляного луб'яного волокна. Енергії. 2022. Т. 15, 8761. https://doi.org/10.3390/en15228761

Назва НТП англійською: 1. Bembenek, M., Kotsyubynsky, V., Boychuk, V., [et al.]. Effect of Synthesis Conditions on Capacitive Properties of Porous Carbon Derived from Hemp Bast Fiber. Energies. 2022. Vol. 15, 8761. https://doi.org/10.3390/ en15228761

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: статті

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 05.2023
- **Закінчення етапу:** 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:**

Назва НТП українською: 2. Коцюбинський В., Запухляк Р., Бойчук В., [та ін.]. Нанокомпозити CuFe2O4/rGO та CuFe2O4/пористий вуглець, синтезовані гідротермальним методом. Прикладна нанонаука. 2022. Т. 12, №4. С. 1131-1138. https://doi.org/10.1007/s13204-021-01773-z

Назва НТП англійською: 2. Kotsyubynsky, V., Zapukhlyak, R., Boychuk, V., [et al.]. Hydrothermally synthesized CuFe2O4/rGO and CuFe2O4/porous carbon nanocomposites. Applied Nanoscience. 2022. Vol. 12, №4. P. 1131-1138. https://doi.org/10.1007/s13204-021-01773-z

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 05.2023
- **Закінчення етапу:** 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:**

Назва НТП українською: 3. Іванічок Н., Колковський П., Іванічок О., [та ін.]. Фрактальні характеристики пористих вуглецевих матеріалів, отриманих зі шкаралупи волоського горіха. Фулерени, нанотрубки та вуглецеві наноструктури. 2023. Т. 31, №9. С. 828-832. doi.org/10.1080/1536383X.2023.2211696.

Назва НТП англійською: 3. Ivanichok, N., Kolkovskyi, P., Ivanichok, O., [et al.]. Fractal characteristics of porous carbon materials obtained from walnut shells. Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures. 2023. Vol.31, №9. P. 828-832. doi.org/10.1080/1536383X.2023.2211696.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 4. Склепова С.-В., Іванічок Н., Колковський П., [та ін.]. Пориста структура та фрактальні розмірності активованого вугілля, отриманого з кавової гущі. Матеріали. 2023. Т. 16. С. 6127. https://doi.org/10.3390/ma16186127

Назва НТП англійською: 4. Sklepova, S. V., Ivanichok, N., Kolkovskyi, P., [et al.]. Porous Structure and Fractal Dimensions of Activated Carbon Prepared from Waste Coffee Grounds. Materials. 2023. Vol. 16. P. 6127. https://doi.org/10.3390/ma16186127.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 5. Запухляк Р., Годлевський М., Бойчук В., [та ін.]. Структура та магнітні властивості композитів CuFe2O4 та CuFe2O4/rGO, синтезованих гідротермальним методом. Журнал магнетизму та магнітних матеріалів. 2023. Т. 587. 171208. https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2023.171208

Назва НТП англійською: 5. Zapukhlyak, R., Hodlevsky, M., Boychuk, V., [et al.]. Structure and magnetic properties of hydrothermally synthesized CuFe2O4 and CuFe2O4/rGO composites. Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 2023. 587, 171208. https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2023.171208.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 6. Годлевська М., Коцюбинський В., Бойчук В., [та ін.]. Композити NiFe2O4/rGO, синтезовані гідротермальним методом: структура, морфологія та електропровідність. Прикладна нанонаука. 2023. Т. 13, №7. С. 5199-5209. DOI: 10.1007/s13204-022-02741-x.

Назва НТП англійською:6. Hodlevska, M., Kotsyubynsky, V., Boychuk, V., [et al.]. Hydrothermally synthesized NiFe2O4/rGO composites: structure, morphology and electrical conductivity. Applied Nanoscience. 2023. Vol. 13, №7. P. 5199-5209. DOI 10.1007/s13204-022-02741-x.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 7. Коцюбинський В., Рачій Б., Бойчук В., [та ін.]. Взаємозв'язок між структурними властивостями та електропровідністю пористого вуглецю, отриманого з конопляного луб'яного волокна. Фулерени, нанотрубки та вуглецеві наноструктури. 2022. Т. 30, №8. DOI: 10.1080/1536383X.2022.2033729

Назва НТП англійською: 7. Kotsyubynsky Volodymyr, Rachiy Bogdan, Boychuk Volodymyra, [et al.]. Correlation between structural properties and electrical conductivity of porous carbon derived from hemp bast fiber, Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures. 2022. DOI: 10.1080/1536383X.2022.2033729

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: статті

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 8. Старчук Ю., Іванічок Н., Будзуляк І., [та ін.]. Електрохімічні властивості нанопористого вуглецевого матеріалу, підданого багаторазовій хімічній активації. Фулерени, нанотрубки та вуглецеві наноструктури. 2022. Т. 30, №9. DOI: 10.1080/1536383X.2022.2043285.

Назва НТП англійською: 8. Starchuk Yurii, Ivanichok Nataliia, Budzulyak Ivan, [et al.]. Electrochemical properties of nanoporous carbon material subjected to multiple chemical activation. Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures. 2022. DOI: 10.1080/1536383X.2022.2043285

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 9. Іванічок Н. Я., Іванічок О. М., Колковський П. І., [та ін.]. Пориста структура вуглецевих матеріалів, отриманих із шкарлупи волоських горіхів. Фізика і хімія твердого тіла. 2022. Т. 23, №1. С. 172-178. DOI: 10.15330/pcss.23.1.172-178.

Назва НТП англійською: 9. Ivanichok N.Ya., Ivanichok O.M., Kolkovskyi P.I., [et al.]. Porous Structure of Carbon Materials Obtained from the Shell of Walnuts. Physics and Chemistry of Solid State. 2022. Vol.23, №1. P. 172-178. DOI: 10.15330/pcss.23.1.172-178. (Q4) 10. Boychuk V.M., Kotsyubynsky V.O., Rachiy B.I. [et al.]. Effect of surfactant type on the magnetic and morphological properties of NiFeO 4 / reduced graphene oxide composites. Physics and Chemistry of Solid State. 2022. Vol.23, №3. P. 524-530. DOI: 10.15330/pcss.23.3.524-530

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: матеаріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 10. Бойчук В. М., Коцюбинський В. О., Рачій Б. І., [та ін.]. Вплив поверхнево-активних речовин на магнітні та морфологічні властивості композитів NiFeO4/відновлений оксид графену. Фізика і хімія твердого тіла. 2022. Т. 23, №3. С. 524-530. DOI: 10.15330/pcss.23.3.524-530.

Назва НТП англійською: 10. Boychuk V.M., Kotsyubynsky V.O., Rachiy B.I. [et al.]. Effect of surfactant type on the magnetic and morphological properties of NiFeO 4 / reduced graphene oxide composites. Physics and Chemistry of Solid State. 2022. Vol.23, №3. P. 524- 530. DOI: 10.15330/pcss.23.3.524-530.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 11. Попович О. М., Будзуляк І. М., Коцюбинський В. О., [та ін.]. Вплив вмісту вуглецевого матеріалу на електрофізичні та оптичні властивості композитів NiMoO4/C. Молекулярні кристали та рідкі кристали. 2023. Т. 751, №1. С. 91-95. https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073533

Назва НТП англійською: 11. Popovych, O. M., Budzulyak, I. M., Kotsyubynsky, V. O., [et al.]. The effect of the

carbon material content on the electrophysical and optical properties of NiMoO4/C composites. Molecular Crystals and Liquid Crystals. 2023. Vol. 751, №1. P. 91-95. https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073533

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 12. Будзуляк І. М., Яблонь Л. С., Хемій М. М., [та ін.]. Стимуляція процесу легування металами нанопористого вуглецевого матеріалу лазерним опроміненням. Фізика і хімія твердого тіла. 2023. Т. 24, №2. С. 403-409. DOI: 10.15330/pcss.24.2.403-409

Назва НТП англійською: 12. Budzulyak, I. M., Yablon, L. S., Khemii, M. M., [et al.]. Stimulation of the metal doping process of nanoporous carbon material by laser irradiation. Physics and Chemistry of Solid State. 2023. Vol.24, №2. P. 403-409. DOI: 10.15330/pcss.24.2.403-409.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП:створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 13. Попович О., Будзуляк І., Коцюбинський В., [та ін.]. Ультразвукова модифікація нанокристалічного гідрату NiMoO4, отриманого гідротермальним методом. Фізика і хімія твердого тіла. 2022. Т. 23, №2. С. 341-346. DOI: 10.15330/pcss.23.2.341-346

Назва НТП англійською: 13. Popovych, O., Budzulyak, I., Kotsyubynsky, V., [et al.]. Ultrasonic modification of nanocrystalline NiMoO4 hydrate obtained by hydrothermal method. Physics and Chemistry of Solid State. 2022. Vol. 23, №2, P.341-346. DOI: 10.15330/pcss.23.2.341-346

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 14. Бойчук В., Запухляк Р., Годлевський М., [та ін.]. Гідротермальний синтез композитів NiFe2O4/відновлений оксид графену за допомогою поверхнево-активних речовин. Матеріали сьогодні: Збірник матеріалів. 2022. Т. 62, №9. С. 5705-5711. DOI:10.1016/j.matpr.2022.01.485

Назва НТП англійською: 14. Boychuk, V., Zapukhlyak, R., Hodlevsky, M., [et al.].Surfactant-assisted hydrothermal synthesis of NiFe2O4/reduced graphene oxide composites. Materials Today: Proceedings. 2022. Vol. 62, 4. P. 5705-5711. DOI:10.1016/j.matpr.2022.01.485 (Q4).

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською:15. Остафійчук Б. К., Іванічок Н. Я., Склепова С. С., [та ін.]. Вплив умов активації рослинної біомаси на структуру та електрохімічні властивості нанопористого вуглецевого матеріалу. Матеріали сьогодні: Збірник матеріалів. 2022. Т. 62, №9. С.5712-5716. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.486

Назва НТП англійською: 15. Ostafiychuk, B. K., Ivanichok, N. Y., Sklepova, S. S., [et al.]. Influence of plant biomass activation conditions on the structure and electrochemical properties of nanoporous carbon material. Materials Today: Proceedings. 2022. Vol. 62, 4. P.5712-5716. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.01.486

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: стаття

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 05.2023
- **Закінчення етапу:** 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:**

Назва НТП українською: 16. Коцюбинський В., Бойчук В., Годлевська М. Вплив поверхнево-активних речовин на синтез композитів NiFe2O4/rGO методом співосадження. IEEE 12-та Міжнародна конференція “Наноматеріали: застосування та властивості”, 11 вересня 2022, Краків, Польща. 2022. С. 1-5.

Назва НТП англійською: 16. Effect of surfactants on the syntesis of NiFe2O4 /rGO composites by coprecipitation method / V. O. Kotsyubynsky, et al. IEEE 12th International Conference. “Nanomaterials: Applications & Properties, Krakow, 11 September 2022 - 01nssa-29.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: тези конференції

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 17. Запухляк Р., Годлевський М., Бойчук В., [та ін.]. Структура та магнітні властивості нанокомпозитів CuFe2O4 / відновлений оксид графену, синтезованих гідротермальним методом. Європейська конференція “Фізика магнетизму”, 26-30 червня 2023, Познань, Польща. 2023. С. 222

Назва НТП англійською: 17. Zapukhlyak R., Hodlevsky M., Boichuk V., [et al.]. Structure and Magnetic Properties of Hydrothermally Synthesized CuFe 2 O 4 /Reduced Graphene Oxide Nanocomposites. The European Conference PHYSICS OF MAGNETISM 2023. (PM’23), June 26-30, 2023, Poznań, Poland. P. 222.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: тези конференції

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 18. Бойчук В., Рачій Б., Запухляк Р., [та ін.]. Водні суперконденсатори на основі легованого азотом пористого вуглецю, отриманого з конопляного волокна. IEEE 13-та Міжнародна конференція “Наноматеріали: застосування та властивості”, 10-15 вересня 2023, Братислава, Словаччина. 2023. DOI: 10.1109/NAP59739.2023.10311043

Назва НТП англійською: 18. Boychuk V., Rachiy B., Zapukhlyak R., [et al.]. Nitrogen-Doped Porous Carbon Derived From Hemp Hurd as Electrode for Aqueous Supercapacitors. IEEE 13th International Conference “Nanomaterials: Applications & Properties Bratislava, Slovakia, Sept. 10-15, 2023 - 10nee-13.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: тези конференції

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 19. Бойчук В. М., Коцюбинський В. О., Рачій Б. І., [та ін.]. Синтез термічно стабільних ультрамалих металічних наночастинок Ni, локалізованих у мікропористому вуглеці. Матеріали 10-ї Міжнародної конференції "Нанотехнології та наноматеріали" (NANO-2022), 25-27 серпня 2022, Львів, Україна. 2022.

Назва НТП англійською: 19. Boychuk, V. M., Kotsyubynsky, V. O., Rachiy, B. I., [et al.]. (25-27 of August, 2022). Synthesis of thermally stable ultrasmall metallic Ni nanoparticles confined in microporous carbon. In Proceedings of the 10th International Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials" (NANO-2022). Lviv, UKRAINE

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: тези конференції

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:

Назва НТП українською: 20. Солонець Д., Коцюбинський В., Бойчук В., Климюк М. Наночастинки

Ni(OH)2 як ефективний електрокаталізатор виділення водню в лужних умовах. XIX Міжнародна Фреїківська конференція з фізики і технології тонких плівок і наносистем, 9-14 жовтня 2023, Івано-Франківськ, Україна. 2023. С. 66.

Назва НТП англійською: 20. Solonets D., Kotsyubynsky V.O. Boychuk V.M. Ni(OH)2 nanoparticles as an efficient electrocatalyst for hydrogen evolution under alkaline conditions. XVII International Freik conference on physics and technology of thin films and nanosystems. October, 9-14. Ivano-Frankivsk, 2023.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування: Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: тези конференції

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 05.2023
- **Закінчення етапу:** 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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:**

Назва НТП українською: 21. Запухляк Р., Коцюбинський В., Бойчук В., [та ін.]. Швидкий однореакторний синтез ультрадисперсних гібридних наноматеріалів CuFe2O4-rGO. XIX Міжнародна Фреїківська конференція з фізики і технології тонких плівок і наносистем, 9-14 жовтня 2023, Івано-Франківськ, Україна. 2023. С. 72.

Назва НТП англійською: 21. Zapukhlyak R.I., Kotsyubynsky V.O., Boychuk V.M., [et al.]. Rapid one-pot synthesis of ultrafine CuFe2O4-rGO hybrid nanomaterialsXVII International Freik conference on physics and technology of thin films and nanosystems. October, 9-14. Ivano-Frankivsk, 2023.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії

Галузь застосування:Матеріалознавство

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: тези конференцій

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 05.2023

Закінчення етапу: 11.2023

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

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 Цепенда Ігор Євгенович
д. політ. н., 23.00.05

Перелік осіб-виконавців

Іванічок Наталія Ярославівна
(к. ф.-м. н., 01.04.18)

Бойчук Володимира Михайлівна
(д. ф.-м. н., 01.04.18)

Будзуляк Іван Михайлович
(д. ф.-м. н., 01.04.18)

Коцюбинський Володимир Олегович
(д. ф.-м. н., 01.04.18)

Рачій Богдан Іванович
(д. ф.-м. н.)

Туровська Лілія Вадимівна
(к. х. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів Квецко Віталіна

Телефон +38 (034) 259-60-83

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності