

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U101083

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-11-2023

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Старчук Юрій Юрійович

2. Yurii Y. Starchuk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 105

Назва наукової спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Прикладна фізика та наноматеріали

Дата захисту: 11-01-2024

Спеціальність за освітою: Прикладна фізика та наноматеріали

Місце роботи здобувача: Тисменицький ліцей Тисменицької міської ради

Код за ЄДРПОУ: 20562728

Місцезнаходження: вул. Липова, Тисмениця, Тисменицький р-н., 77443, Україна

Форма власності: Комунальна

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 20.051.078

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 31.15.33

Тема дисертації:

1. Синтез, структура, фізичні та електрохімічні властивості нанокompозиту NiWO₄/C.
2. Synthesis, structure, physical and electrochemical properties of NiWO₄/C nanocomposite.

Реферат:

1. Результатом дисертаційної роботи є встановлення закономірностей впливу синтезу та модифікації матеріалів на їхні структурно-морфологічні, фізичні та питомі електрохімічні характеристики. Об'єкт дослідження: вплив умов отримання та модифікації вольфрамату нікелю, вуглецевих матеріалів та їхніх композитів на питомі електрохімічні характеристики пристроїв накопичення електричної енергії. Мета дослідження: встановлення закономірностей впливу синтезу та модифікації матеріалів на їхні структурно-морфологічні, фізичні та питомі електрохімічні характеристики. Опис методології/методики дослідження. Для досягнення мети поставлених задач використовувалися взаємодоповнювальні та взаємоконтролювальні методи, а саме: X-променевий аналіз, низькотемпературна адсорбційна порометрія, імпедансна спектроскопія, раманівська спектроскопія, потенціодинамічний та гальваностатичний метод, методи математичної обробки експериментальних результатів. Спеціальні інструменти та апаратура: дифрактометр

ДРОН-3, X-променевий флуоресцентний спектрометр Expert 3L, раманівський спектрометр Horiba Jobin-Yvon T64000, імпедансний спектрометр Autolab PGSTAT, сорбометр Quantachrome Nova 2200e. Програмне забезпечення, яке використовувалось під час опрацювання отриманих даних або для проведення дослідження: Match, Quantachrome NovaWin 11.0., FRA2, ZView-2, OriginPro 2018, MS Excel 2016, Теоретичні і практичні результати: отримано електродні матеріали, які використовуються у пристроях накопичення та генерації електричної енергії. Результати дослідження показують перспективи використання отриманих матеріалів у таких пристроях. Новизна: Запропоновані методики синтезу та оптимальні умови модифікації NiWO₄, за яких матеріал демонструє найвищі енергетичні питомі характеристики. Також запропоновано методику отримання та багаторазової хімічної активації нанопористого вуглецевого матеріалу. Встановлено, що багаторазова хімічна активація підвищує ємність вуглецевого матеріалу вдвічі та зменшує його питомий опір. Було встановлено оптимальні умови і режими лазерної, термічної та термохімічної модифікації отриманих матеріалів в розрізі їхніх електрохімічних властивостей. Сформовано нанокompозити NiWO₄/C та з'ясовано вплив відсоткового вкладу пористого вуглецевого матеріалу на їхні електрохімічні властивості. А також встановлено кількісне співвідношення між вкладами ємностей ПЕШ та фарадеївської ємності в гібридних суперконденсаторах. Ефективність впровадження: отримані матеріали мають перспективу використання у пристроях генерації та накопичення електричної енергії. Галузь використання: енергетика, електроніка, матеріалознавство.

2. The result of the dissertation work is the establishment of regularities of influence of synthesis and modification of materials on their structural-morphological, physical and specific electrochemical characteristics. Object of research: the influence of the conditions of obtaining and modification of nickel tungstate, carbon materials and their composites on the specific electrochemical characteristics of electrical energy storage devices. Purpose of the research: to establish the regularities of the influence of synthesis and modification of materials on their structural-morphological, physical and specific electrochemical characteristics. Description of methodology / research methods. To achieve the goal of the tasks, complementary and mutually controlling methods were used, namely: X-ray analysis, Low-temperature adsorption porometry, Impedance spectroscopy, Raman spectroscopy, Potentiodynamic and galvanostatic methods, Methods of mathematical processing of experimental results. Special tools and equipment: DRON-3 diffractometer, Expert 3L X-ray fluorescence spectrometer, Horiba Jobin-Yvon T64000 Raman spectrometer, Autolab PGSTAT impedance spectrometer, Quantachrome Nova 2200e sorbometer. Software that was used during the processing of the obtained data or for conducting research: Match, Quantachrome NovaWin 11.0., FRA2, ZView-2, OriginPro 2018, MS Excel 2016. Theoretical and practical results: electrode materials used in electrical energy storage and generation devices were obtained. The research results show the prospects of using the obtained materials in such devices. Novelty: Proposed methods of synthesis and optimal conditions for modification of NiWO₄, under which the material demonstrates the highest specific energy characteristics. A method of obtaining and multiple chemical activation of nanoporous carbon material is also proposed. It was established that multiple chemical activation increases the capacity of the carbon material by twice and reduces its specific resistance. The optimal conditions and modes of laser, thermal and thermochemical modification of the obtained materials in terms of their electrochemical properties were established. Nanocomposites NiWO₄/C were formed and the influence of the percentage contribution of porous carbon material on their electrochemical properties was determined. The quantitative ratio between the contributions of Electric Double Layer and Faradaic capacitance in hybrid supercapacitors was also established. Effectiveness of implementation: the obtained materials have the prospect of used in devices for generation and storage of electrical energy. Field of application: energy, electronics, materials science.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Rachiy B.I., Starchuk Yu.Yu., Kolkovskyy P.I., Budzulyak I.M., Yablon L.S., Kotsyubynsky V.O., Morushko O.V., Khemiy O.M. Accumulation of Charge Mechanisms in Electrochemical Systems Based on Carbon and Nickel Tungstate. *Surface Engineering and Applied Electrochemistry*. 2020. Vol.56, No.6. P. 697-703. DOI: <https://doi.org/10.3103/S1068375520060149> URL: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85098445801&partnerID=MN8TOARS>
- Budzulyak I.M., Khemii O.M., Morushko O.V., Popovych D.I., Starchuk Yu., Yablon L.S. Electrochemical Properties of α -Hydroxide Nickel/Carbon Composites. *Nanosystems, Nanomaterials, Nanotechnologies*. 2019. Vol. 17, Iss. 4. P. 689-700. DOI: <https://doi.org/10.15407/nnn.17.04.689> URL: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85097210577&partnerID=MN8TOARS>
- Starchuk Yu.Yu., Rachiy B.I., Budzulyak I.M., Kolkovskyy P.I., Ivanichok N.Ya. Electrochemical Properties of Hybrid Supercapacitors Formed Based on Nanoporous Carbon and Nickel Tungstate. *Journal of Nano- and Electronic Physics*. 2021. Vol. 13, No 6. P. 06021. DOI: [https://doi.org/10.21272/jnep.13\(6\).06021](https://doi.org/10.21272/jnep.13(6).06021) URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85123515220&origin=resultslist&sort=plf-f>
- Starchuk Yu., Popovych O., Rachiy B., Budzulyak I. Structure and Electrochemical Properties of Laser-Modified NiWO₄. *Journal of Nano Research*. 2022. Vol. 73, P. 51-57. DOI: <https://doi.org/10.4028/p-zsl47l> URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85130617421&origin=resultslist&sort=plf-f/>
- Starchuk Yu., Ivanichok N., Budzulyak I., Sklepova S-V, Popovych O., Kolkovskyy P. Electrochemical properties of nanoporous carbon material subjected to multiple chemical activation. *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*. 2022. Vol. 30, Iss. 9. P. 936-941. DOI: <https://doi.org/10.1080/1536383X.2022.2043285> URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85125697198&origin=resultslist&sort=plf-f>
- Starchuk Yu., Budzulyak I., Popovych O., Rachiy B., Yablon L. Electrochemical behavior of NiWO₄ modified by ultrasonic and laser irradiation. *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*. 2023. Vol. 31, Iss. 5. P.459-463. DOI: <https://doi.org/10.1080/1536383X.2023.2179039> URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85148355987&origin=resultslist&sort=p>

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення нових електродних матеріалів для пристроїв зберігання електричної енергії

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Будзуляк Іван Михайлович

2. Ivan M. Budzuliak

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4055-0413

Додаткова інформація: Scopus Author Identifier: 8263977200; HJИ-7773-2023

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іващишин Федір Олегович

2. Fedir O. Ivashchyshyn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6919-5841

Додаткова інформація: 39261591700; R-4104-2017

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лісовський Роман Петрович

2. Roman P. Lisovskyi

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1968-8912

Додаткова інформація: 57194169666

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 02010758

Місцезнаходження: вул. Галицька, буд. 2, Івано-Франківськ, 76018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мандзюк Володимир Ігорович
2. Volodymyr I. Mandzyuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6020-7722

Додаткова інформація: 8263977400, ResearcherID: ABE-3011-2020

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойчук Володимира Михайлівна
2. Volodymyra M. Boichuk

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.18

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3870-1481

Додаткова інформація: 57217500182, ResearcherID: AAE-2443-2020

Повне найменування юридичної особи: Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Яремій Іван Петрович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Яремій Іван Петрович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Альнікіна Наталія Петрівна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна