

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003918

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-10-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лісовська Світлана Андріївна

2. Svitlana A. Lisovska

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8314-0564

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: 05-12-2025

Спеціальність за освітою: Фізика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 156

Повне найменування юридичної особи: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, 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: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, 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: 55.09.81.17

Тема дисертації:

1. Структура, морфологія та електрохімічні властивості електродних матеріалів систем накопичення заряду.
2. Structure, morphology and electrochemical properties of electrode materials of charge storage systems.

Реферат:

1. Об'єкт дослідження – процес формування пористої структури вуглецевих електродних матеріалів для систем накопичення зарядів. Мета дисертаційного дослідження полягає у встановленні взаємозв'язків між структурою, морфологією та методами отримання нанопористих вуглецевих матеріалів і їх електрохімічними властивостями для оптимізації систем накопичення заряду. Опис методології/методики дослідження: Для досягнення мети поставлених задач використовувалися взаємодоповнювальні методи, а саме: адсорбційна порометрія, скануюча електронна мікроскопія, комбінаційне розсіювання світла, X-променевий флуоресцентний аналіз, малокутове X-променеве розсіювання, імпедансна спектроскопія, циклічна вольтамперометрія, хронопотенціометрія, методи візуалізації та математичного моделювання експериментальних даних. Спеціальні інструменти та апаратура: сорбометр Quantachrome Nova 2200e, X-променеві дифрактометри Shimadzu XRD-7000, імпедансний спектрометр Autolab PGSTAT 12/FRA-2,

ультразвуковий диспергатор УЗДН-А. Програмне забезпечення, яке використовувалось під час опрацювання отриманих даних або для проведення дослідження: Quantachrome NovaWin 11.0., Match, FullProf, 12/FRA-2, MS Excel 2016, OriginPro 8.5. Теоретичні і практичні результати: результати можуть бути використані при створенні електродів нового покоління для електрохімічних конденсаторів із підвищеною питомою ємністю та стабільністю. Запропоновані підходи до регулювання пористої структури і морфології вуглецевих матеріалів забезпечують можливість оптимізації їхньої текстури під конкретні задачі енергетики, сорбційних і каталізаторних технологій. Отримані закономірності формування мікро- та мезопор є основою для розробки високоефективних ієрархічних наноструктурованих матеріалів для систем зберігання та перетворення енергії. Новизна: комплексно досліджено еволюцію мікро- та мезопористої структури активованих вуглецевих матеріалів з сировини рослинного походження у залежності від температури та тривалості термічної активації; встановлено взаємозв'язок між фрактальною розмірністю поверхні та пористою текстурою матеріалів, що визначає їхні адсорбційні та електрохімічні властивості; визначено, що регулювання температури й тривалості активації дозволяє керувати змінюваними співвідношеннями мікро- та мезопор, формуючи ієрархічну структуру з високою питомою площею поверхні; виявлено вплив типу струмопровідної добавки на питомі ємнісні характеристики матеріалу та мінімізацію внутрішнього опору; обґрунтовано взаємозв'язок між часом, температурним режимом термічної активації та питомими енергетичними характеристиками отриманими нанопористими вуглецевими матеріалами. Ефективність впровадження: отримані матеріали мають перспективу використання у пристроях генерації та накопичення електричної енергії. Галузь використання: енергетика, електроніка, матеріалознавство.

2. Object of the study – the process of forming a porous structure in carbon electrode materials for energy storage systems. The aim of the dissertation research is to establish correlations between the structure, morphology, and synthesis methods of nanoporous carbon materials and their electrochemical properties in order to optimize energy storage systems. Description of research methodology: To achieve the research goals, complementary methods were employed, including: adsorption porometry, scanning electron microscopy, Raman spectroscopy, X-ray fluorescence analysis, small-angle X-ray scattering, impedance spectroscopy, cyclic voltammetry, chronopotentiometry, as well as visualization methods and mathematical modeling of experimental results. Special tools and equipment used: Quantachrome Nova 2200e sorbometer, Shimadzu XRD-7000 X-ray diffractometers, Autolab PGSTAT 12/FRA-2 impedance spectrometer, and UZDN-A ultrasonic disperser. Software used during data processing and/or research: Quantachrome NovaWin 11.0, Match, FullProf, 12/FRA-2, MS Excel 2016, OriginPro 8.5. Theoretical and practical results: The results can be used in the development of next-generation electrodes for electrochemical capacitors with enhanced specific capacitance and stability. The proposed approaches to controlling the porous structure and morphology of carbon materials enable the optimization of their texture for specific applications in energy, sorption, and catalytic technologies. The identified patterns of micro- and mesopore formation serve as a foundation for the development of highly efficient hierarchical nanostructured materials for energy storage and conversion systems. Novelty: A comprehensive study of the evolution of micro- and mesoporous structures in activated carbon materials derived from plant-based raw materials, depending on the temperature and duration of thermal activation; A correlation was established between the fractal surface dimension and the porous texture of materials, which determines their adsorption and electrochemical properties; It was found that by regulating activation temperature and duration, the ratio of micro- to mesopores can be controllably modified, forming a hierarchical structure with a high specific surface area; The influence of the type of conductive additive on the specific capacitance characteristics and minimization of internal resistance was identified; A relationship was substantiated between time, thermal activation regime, and the specific energy characteristics of the obtained nanoporous carbon materials. Implementation efficiency is the obtained materials show promising potential for use in devices for the generation and storage of electrical energy. Fields of application is energy, electronics, materials science.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Нові речовини і матеріали

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Ivanichok N., Budzuliak I., Moiseienko M., Lisovskiy R., Rachii B., Gamarnyk A., Turovska L. and Lisovska S. Electrochemical properties of nanoporous carbon materials obtained from raw materials of plant origin (hemp shives). *Physics and Chemistry of Solid State*, 2020, 21(1), 35-42. DOI: <https://doi.org/10.15330/pcss.21.1.35-42> URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/85084437875?inward=>
- 2. Lisovska S., Ilnytskyi R., Lisovskyy R., Ivanichok N., Bandura Kh., Rachiy B. Structural and sorption properties of nanoporous carbon materials obtained from walnut shells. *Physics and Chemistry of Solid State*, 2023, 24(2), 348-353. DOI: <https://doi.org/10.15330/pcss.24.2.348-353> URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/85167686717?inward=>
- 3. Lisovska S., Ivanichok N., Klymkovych S., Lisovskyy R., Merena R., Lysiv T., Mandzyuk V., Rachiy B. Structural and Morphological Properties of Nanoporous Carbon Materials Obtained from Biomass. *Journal of Nano- and Electronic Physics*, 2025, 17(1), 01025(6pp). DOI: [https://doi.org/10.21272/jnep.17\(1\).01025](https://doi.org/10.21272/jnep.17(1).01025) URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/86000777988?inward=>
- 4. Budzulyak I., Yablon L., Budzulyak I., Kotsyubynsky A., Lisovska S., Ivanichok N. Laser modification of electrode carbon material, doped with erbium and chrome. *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*, 2025, 33(8), 829-832. DOI: <https://doi.org/10.1080/1536383X.2025.2464194> URL: <https://www.scopus.com/pages/publications/105011815536?inward=>

Наукова (науково-технічна) продукція: матеріали

Соціально-економічна спрямованість: вдосконалення електродних матеріалів для пристроїв накопичення і 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. Ільницький Роман Васильович
2. Roman V. Ilnytskyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2748-2260

Додаткова інформація: Scopus Author Identifier: 57197866733; Web of Science ResearcherID: HJO-8461-2023

Повне найменування юридичної особи: Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, 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., с.д., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6919-5841

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 39261591700; Web of Science ResearcherID: R-4104-2017

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Халавка Юрій Богданович

2. Yuriy B. Khalavka

Кваліфікація: д. х. н., доц., 02.00.21

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6832-447X

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 21933980800

Повне найменування юридичної особи: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Код за ЄДРПОУ: 02071240

Місцезнаходження: вул. Коцюбинського, Чернівці, 58012, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коцюбинський Володимир Олегович
2. Volodymyr O. Kotsyubynsky

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.04.18**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-6461-937X**Додаткова інформація:** Scopus Author ID: 9232955000; Web of Science Researcher ID: ABE-4912-2021;
<https://scholar.google.com/citations?hl=uk&user=QMJDShQAAAAJ>**Повне найменування юридичної особи:** Карпатський національний університет імені Василя Стефаника**Код за ЄДРПОУ:** 02125266**Місцезнаходження:** вул. Шевченка, 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:** Scopus Author ID: 57217500182; ResearcherIDAAE-2443-2020**Повне найменування юридичної особи:** Карпатський національний університет імені Василя Стефаника**Код за ЄДРПОУ:** 02125266**Місцезнаходження:** вул. Шевченка, 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**

Гасюк Іван Михайлович

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

Гасюк Іван Михайлович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Альнікіна Наталія Петрівна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна