

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

Фізико-механічного інституту

ім. Г.В. Карпенка НАН України

академік НАН України



З.Т. Назарчук

08.07. 2025 р.

ВИТЯГ

з протоколу № 1 засідання розширеного наукового семінару
відділу водневих технологій та матеріалів альтернативної енергетики (№ 7)
ім. Г.В. Карпенка НАН України від 07.07.2025 р.

ПРИСУТНІ: д.х.н., проф., акад. НАН України, зав. відділу № 7 І.Ю. Завалій, к.т.н., заступник зав. відділу № 7 Т.М. Засадний, к.х.н., ст.н.с. Ю.В. Вербовицький, к.х.н., ст.н.с. А.Р. Киця, к.х.н., ст.н.с. Л.І. Базиляк, к.х.н., н.с. П.Я. Лютий, к.х.н., ст.н.с. В.В. Березовець, к.т.н., м.н.с. І.В. Борух, м.н.с. Ю.Г. Дубов, к.т.н., ст.н.с. Р.В. Чепіль, к.т.н., ст.н.с. В.Я. Підгурська, к.х.н., н.с. І.С. Марчук, к.т.н. О.П. Кононюк, аспірант В.О. Оприск, к.т.н., в.о. н.с. В.О. Колесніков, к.т.н., с.н.с. С.А. Галайчак (рецензент), зав. відділу №6, д.т.н., с.н.с. С.А. Корній, д.т.н., проф. О.П. Остап (головуючий) та інші.

Всього 27 осіб.

СЛУХАЛИ:

1. Наукову доповідь аспіранта Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України Христини Ігорівни Влад за матеріалами дисертації "Наноструктуровані матеріали на основі Ni, Co, Fe: вплив складу і структури на воденьсорбційні та каталітичні властивості", поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – Механічна інженерія за спеціальністю 132 – Матеріалознавство.

Тему дисертаційної роботи "Наноструктуровані матеріали на основі Ni, Co, Fe: вплив складу і структури на воденьсорбційні та каталітичні властивості" затверджено на засіданні Вченої ради Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України (протокол № 13 від "24" чрудня 2021 року).

Науковим керівником затверджено д.х.н., проф., акад. НАН України І.Ю. Завалія.

2. Запитання до здобувача.

Запитання та зауваження по темі дисертації ставили: к.х.н., ст.н.с. А.Р. Киця, к.х.н., ст.н.с. Л.І. Базиляк, к.т.н., м.н.с. І.В. Борух, к.т.н., ст.н.с. Р.В. Чепіль, к.т.н., ст.н.с. В.Я. Підгурська, к.х.н., н.с. І.С. Марчук, к.т.н., в.о. н.с. В.О. Колесніков, к.т.н., ст.н.с. С.А. Галайчак (рецензент), зав. відділу №6, д.т.н., с.н.с. С.А. Корній, д.т.н., проф. О.П. Остап (головуючий), на які Х.І. Влад дала чіткі та обґрунтовані відповіді.

що свідчить про її високий фаховий рівень та глибоке знання предмету досліджень і самостійність виконання наукової роботи.

3. Виступи за обговореною роботою.

В обговоренні дисертації взяли участь: д.х.н., проф., акад. НАН України, зав. відділу № 7 І.Ю. Завалій, к.х.н., ст.н.с. А.Р. Киця, к.х.н., ст.н.с. Л.І. Базиляк, к.х.н., ст.н.с. В.В. Березовець, к.т.н., м.н.с. І.В. Борух, к.т.н., ст.н.с. Р.В. Чепіль, к.т.н., ст.н.с. В.Я. Подгурська, к.х.н., н.с. І.Є. Марчук, к.т.н., в.о. н.с. В.О. Колесніков, к.т.н., ст.н.с. С.А. Галайчак (рецензент), зав. відділу №6, д.т.н., с.н.с. С.А. Корній, д.т.н., проф. О.П. Осташ (головуючий), які позитивно оцінили проведені автором дослідження, підкреслили актуальність роботи, її новизну та практичну цінність.

УХВАЛИЛИ:

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації аспіранта Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України Христини Ігорівни Влад на тему “Наноструктуровані матеріали на основі Ni, Co, Fe: вплив складу і структури на воденьсорбційні та каталітичні властивості”, поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 13 – Механічна інженерія за спеціальністю 132 – Матеріалознавство

1. Актуальність теми. Сучасні виклики у сфері енергетики, пов’язані зі зростанням споживання енергії, вичерпністю традиційних джерел та негативним впливом вуглецевих викидів на довкілля, зумовлюють нагальну потребу у впровадженні відновлюваних і екологічно безпечних технологій збереження та трансформації енергії. Водень, як високоенергоємне і чисте паливо, розглядається як один з ключових компонентів майбутньої енергетики. Його використання забезпечує значну питому енергію згоряння (~142 кДж/моль), при цьому єдиним побічним продуктом є вода. Однак широке застосування водню стримується рядом технічних труднощів, серед яких основними є його безпечне, ефективне та компактне зберігання.

Одним із перспективних підходів до вирішення цієї проблеми є застосування металогідридних матеріалів, здатних оборотно або необоротно акумулювати водень. Значний інтерес викликають гідриди магнію, а також інтерметаліди, що здатні до електрохімічного та газофазного гідрування. Окрему групу становлять матеріали, які використовуються у хімічних джерелах струму, зокрема нікель-металогідридних (Ni–МГ) акумуляторах, де важливу роль відіграє ефективність та стабільність електродних матеріалів. З метою покращення гідридотвірних та електрохімічних властивостей, до складу таких матеріалів вводяться нанорозмірні металеві домішки на основі перехідних d-металів (Ni, Co, Fe, Pd), які здатні покращувати електропровідні властивості композиту, а також можуть мати каталітичний вплив

Наноматеріали, синтезовані методами хімічного відновлення, лазерної абляції, вилуговування або піролізу, демонструють унікальні структурно-морфологічні характеристики, які суттєво впливають на сорбційні та електрохімічні властивості гідридних композитів. Такі нанододатки сприяють покращенню кінетики гідрування, зниженню температури десорбції та підвищенню питомої розрядної ємності електродів. Проте досі залишаються недостатньо вивченими питання взаємозв’язку

між складом, способом синтезу, мікроструктурою нанододатків та їх впливом на електрокаталітичні та воденьсорбційні властивості.

Таким чином, актуальним є розроблення нових типів металогібридних композитів (матеріалів) із покращеними характеристиками за рахунок модифікації їх складу нанорозмірними перехідними металами та встановлення закономірностей між структурними особливостями таких добавок і функціональними властивостями композитів у процесах гідрування, гідролізу та електрохімічного накопичення водню.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано у відділі № 7 «Водневих технологій та матеріалів альтернативної енергетики» Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України. Дослідження проведені в рамках виконання держбюджетних тем “Синтез нових воденьсорбційних композитів для використання в пристроях для акумулювання та гідролізного генерування водню пористими додатками на основі Co та Fe” (№ держреєстрації 0123U102985) у 2023-2024 рр. та “Розроблення ефективних наноструктурованих матеріалів на основі Mg, Ti та Ni для зберігання та генерації води в пристроях провідної енергетики” (№ держреєстрації 125U001328) у 2025-2026 рр., а також у міжнародному проекті NATO SPS MYP G6247 – “New Green Energy Solution”, Centre National de Recherche Scientifique (France) у 2024–2027 рр.

Частина досліджень проведена у Краківському політехнічному університеті ім. Тадеуша Костюшко (Польща) згідно із науковими програмами «Solidarity with Ukraine» (номер гранту PE-2/150/2022, період гранту 29.06.2022-30.09.2022) та «Geopolymers summer school» (номер гранту POWR.03.03.00-00-PN16/18, період гранту 05.07.2022-16.07.2022), а також у Галле-Віттенберзькому університеті ім. Мартіна Лютера (Німеччина) згідно грантової програми «ERA Green Hydrogen Fellowships» (номер гранту 91930601, період гранту 01.11.2024-31.01.2025).

3. Наукова новизна. У дисертації одержані наступні наукові результати:

- *Вперше* синтезовано наноструктуровані порошки системи Ni-Co-Pd та Ni-Co-Fe методом вилуговування.
- *Синтезовано* порошки перехідних *d*-металів та їхніх сплавів методом хімічного відновлення, піролізу, лазерної абляції з метою застосування у водневоенергетичних системах.
- *Встановлено* закономірності впливу складу наноструктурованих матеріалів на структуру, морфологію та фазовий склад металевих порошків.
- *Отримано* нові дані про електрохімічні характеристики сплавів отримані різними методами синтезу, зокрема визначено розрядну ємність, глибокий розряд (HRD), коефіцієнти дифузії водню та інші електрохімічні параметри.
- У роботі *вперше* синтезовано та досліджено нові багатофазні сплави систем A_2B_7 та A_5B_{19} ($A = La, Pr, Nd, Y$ та Mg , $B = Ni, Co$) та досліджено зарядно-розрядні властивості. *Встановлено*, що заміщення Ni на Co та La на Y впливає на фазовий склад, гідрування та електрохімічну активність.
- *Вперше* показано, що введення нанододатків типу Ренея ($Co_{75}Fe_{25}$ або Co) до композитів на основі La–Mg–Ni дозволяє збільшити розрядну ємність до значень, що майже в 4 рази перевищують ємність вихідного інтерметаліду.
- *Досліджено* каталітичний вплив вибраних додатків на десорбцію водню із Mg/MgH_2 . *Вперше* показано, що модифікація гібридних композитів нанододатками оксидів $Fe_{100-x}Co_xO_y$ ($x = 25, 50, 75$) значно покращує їх гідролізну активність, що відкриває перспективи їх застосування для ефективного одержання водню.

● *Вперше* досліджено каталіз гідролізу NaBH_4 із використанням наноструктурованих порошків Ренея на основі Ni, Co та Fe, синтезованих методом вилуговування інтерметалічних сплавів. *Встановлено*, що каталізатори на основі Co та $\text{Co}_{75}\text{Fe}_{25}$ демонструють найвищу каталізаторну активність у процесі генерації водню, що пов'язано з високою питомою поверхнею та оптимальним ступенем окиснення поверхні. Отримані результати свідчать про перспективність наноматеріалів типу Ренея як недорогих, ефективних і стабільних каталізаторів для технологій виробництва та зберігання водню.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації. Запропоновано підходи до оптимізації фазового складу та морфології наноструктурованих порошків, що може бути корисним у подальшій розробці матеріалів для гібридних водневих технологій, включаючи енергозберігаючі системи, паливні елементи та акумулювання водню.

Наноструктуровані порошки перехідних металів та їх сплавів, синтезовані методами хімічного відновлення, лазерної абляції, піролізу та вилуговування, продемонстрували високу розрядну ємність, стабільність до циклювання, високошвидкісну розрядність і антикорозійні властивості. Це дозволяє використовувати їх як ефективні анодні матеріали в Ni-MГ хімічних джерелах струму, зокрема для портативної та автомобільної енергетики.

Вперше показано, що порошки Ренея типу Ni/Co/Fe можуть ефективно використовуватись як каталізатори для гідролізу NaBH_4 , що дає змогу застосовувати їх у системах генерації водню з хімічних носіїв для потреб автономного живлення та аварійних джерел енергії.

Композити на основі Mg/MgH₂ дозволили суттєво підвищити ступінь гідролісної конверсії до 94%, що відкриває перспективу використання цих матеріалів у пристроях для одержання водню за запитом.

5. Використання результатів роботи. Отримані та досліджені у роботі матеріали можуть бути використані у пристроях зберігання та/або зберігання водню чи у пристроях гідролізного генерування водню з метою живлення паливних елементів.

6. Особиста участь автора в отриманні наукових та практичних результатів, викладених в даній дисертаційній роботі. Дисертаційна робота виконана у відділі (№ 7) “Водневих технологій та матеріалів альтернативної енергетики” Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України, науковий керівник – доктор хімічних наук, професор, акад. НАН України, завідувач відділу Ігор Юліанович Завалій.

Уся основна частина наукових досліджень, включно з опрацюванням літератури, більшістю експериментальних досліджень, аналізом і оформленням отриманих даних та написанням дисертаційної роботи виконані дисертанткою самостійно. Тематика дисертаційної роботи, формулювання мети та завдань дослідження, планування експериментальної частини, а також узагальнення результатів і підготовка публікацій здійснені у співпраці з науковим керівником д.х.н., проф., академіком НАН України Завалієм І.Ю. Окремі результати щодо синтезу наноструктурованих порошків методом хімічного відновлення, обговорення кінетичних моделей формування наночастинок в розчинах та використання матеріалів Ренея як каталізаторів для гідролізу NaBH_4 виконано та обговорено разом із с.н.с., д.х.н. Кицею А.Р. (Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України). Синтез інтерметалічних сполук системи R-Mg-Ni, рентгенофазовий аналіз, розрахунки

кристалографічних параметрів, дослідження МГ електродів проведено та інтерпретовано разом із науковим консультантом к.х.н., с.н.с. Ю.В. Вербовицьким. Рентгенівські дифракційні дані отримано спільно із к.т.н. В.М. Гребом (Національний університет "Львівська Політехніка"), к.т.н., доц. П.Я. Лютим (Національний університет "Львівська Політехніка"), д.х.н., проф. М. Хебдою (Краківський політехнічний університет ім. Т. Костюшко). Проведення локального рентгеноспектрального аналізу здійснено спільно із д.т.н. В.А. Винаром ("Центр електронної мікроскопії та рентгенівського мікроаналізу", ФМІ ім. Г.В. Карпенка). Консультація щодо хроноамперометричного методу отримання ефективного коефіцієнта дифузії проведена із д.х.н., проф. Г. Балою (Університет гуманітарних та природничих наук ім. Я. Длугоша) та д.х.н., проф. В.В. Павлюком (ЛНУ ім. І. Франка). Рентгенівська фотоелектронна спектроскопія виконана спільно із к.х.н., проф. М. Бронем (Галле-Віттенберзький університеті ім. М. Лютера). Гідрування в газовій фазі проводили спільно к.х.н., с.н.с. В.В. Березовцем. Механохімічний синтез композитних матеріалів на основі магнію та обговорення отриманих результатів проводили разом із к.т.н. О.П. Кононюк. Обговорення окремих електрохімічних підходів здійснювалося за участі аспіранта В.О. Оприска.

На підставі аналізу тексту дисертації здобувача, його наукових праць та Протоколу контролю оригінальності дисертаційної роботи (перевірку наявності текстових запозичень виконано в антиплагіатній інтернет-системі Unicheck.com) встановлено, що дисертаційна робота виконана самостійно, текст дисертації не містить плагіату, а дисертація відповідає вимогам академічної доброчесності. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело. Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 18 наукових праць, у тому числі: 1 в українському фаховому журналі кат.А., 4 у виданнях, включених до міжнародної наукометричної бази WoS або Scopus, 13 тез та доповідей в збірниках матеріалів конференцій у тому числі міжнародних.

Стаття в українському фаховому журналі категорії А:

1. Кононюк, О.П., Березовець, В.В., **Влад, Х.І.**, Завалій, І.Ю.: Воденьсорбційні та гідролізні властивості композитів $Mg/MgH_2-Fe_{100-x}Co_xO_y$. *ФХММ.*, 61(3), 107–116 (2025). (ІФ: 0.9, **кат. А**)

doi:10.15407/psmm2025.03.107.

Здобувачем методом вилуговування синтезовано наноструктуровані матеріали типу Ренея; проведено рентгенофазовий аналіз та дослідження методом скануючої електронної мікроскопії.

Статті у журналах, що індексуються міжнародними наукометричними базами Scopus та/або WoS:

2. Verbovytsky, Y., **Vlad, K.**, Zavaliy, I., Hreb, V., Kononiuk, O.: New multiphase R–Mg–Ni based alloys with non-super and super stacking structures as a promising negative electrodes for Ni–MH batteries. *J. Energy Storage*, 69, 112740 (2024). (ІФ: 10.9, Q1)

doi:10.1016/j.est.2024.112740. (**SCOPUS, WoS**)

Здобувачем проведено синтез нових інтерметалічних сполук, електрохімічні дослідження матеріалів на основі $R\text{--Mg--Ni}$ та опрацьовано отримані дані.

3. Verbovytskyy, Y., Oprysk, V., Zavaliy, I., **Vlad, K.**, Berezovets, V., Kosarchyn, Y.: The impact of La/Y and Ni/Co substitutions on the gas-phase and electrochemical hydrogenation properties of the $\text{La}_{3-x}\text{Mg}_x\text{Ni}_9$ alloys. *J. Alloys Compd.*, 977, 15 March 2024. (IF: 6.3, Q1)

doi:10.1016/j.jallcom.2023.173247. (SCOPUS)

Здобувачем проведено електрохімічні вимірювання досліджуваних матеріалів методами вольтамперометрії та хроноамперометрії. Отримані результати опрацьовані та проаналізовано.

4. Kytsya, A.R., Verbovytskyy, Y.V., **Vlad, H.I.**, et al.: Synthesis and hydrogenation properties of Ni–Co bimetallic nanoparticles. *J. Appl. Nanosci.* (2023). (IF: 1.607, Q2)

doi:10.1007/s13204-022-02752-8. (SCOPUS)

Здобувачем проведено електрохімічні вимірювання, опрацьовано та проаналізовано отримані дані.

5. **Vlad, K.I.**, Verbovytskyy, Y.I., Bogatyrov, V.M., et al.: Structure and electrochemical charge-discharge properties of Ni–Co–C nanocomposites. *Mater. Sci.*, 58, 788–794 (2023). (IF: 3.9, Q3)

doi:10.1007/s11003-023-00731-0. (SCOPUS)

Здобувачем проведено аналіз мікрофотографій отриманих методом сканівної електронної мікроструктури, електрохімічні дослідження гальваностатичним, вольтамперометричним та хроноамперометричним методами.

Тези та матеріали наукових конференцій

6. Oprysk, V., **Vlad, K.**, Kinkelin, S.-J., Kytsya, A., Remmler, N., Verbovytskyy, Y., Bron, M., Zavaliy, I.: Comparison of electrochemical hydrogenation properties of $\text{Ni}_{90}\text{Pd}_{10}$ nanopowders prepared by leaching and reduction methods. *Збірник тез-доповідей XX наукової конференції “Львівські хімічні читання – 2025”*, Львів, Україна, 2025, с. 121.

Здобувачем проведено синтез $\text{Ni}_{90}\text{Pd}_{10}$ методом вилуговування, аналізу мікроструктури та рентгенофазовий, електрохімічні дослідження та їх опрацювання.

7. Vlad, Kh., Verbovytskyy, Yu., Zavaliy, I.: Femtosecond laser-induced synthesis of Ni/NiCo/Co powders for electrochemical hydrogenation. *Abstracts of the XII International Conference “Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2024)”*, Uzhhorod, Ukraine, 21–24 August, 2024, p. 255.

Здобувачем проведено аналіз морфології матеріалів, встановлено розміри кристалітів, проведено електрохімічні вимірювання та їх аналіз.

8. Vlad, Kh., Verbovytskyy, Yu., Zavaliy, I.: Synthesis and electrochemical properties of Raney Ni/Fe powders. *Abstracts of the IIIrd International Research and Practice Conference “Nanoobjects & Nanostructuring (N&N-2024)”*, Lviv, Ukraine, 7–10 October, 2024, p. 38.

Здобувачем синтезовано матеріали Ренея системи Ni-Fe методом вилуговування, рентгенофазовий аналіз та електрохімічні дослідження.

9. Vlad, Kh., Kononiuk, O., Zavaliy, I.: Hydrolysis properties of MgH_2 composites with Co–Fe and graphite additives. *Abstracts of the IIIrd International Research and Practice Conference “Nanoobjects & Nanostructuring (N&N-2024)”*, Lviv, Ukraine, 7–10 October, 2024, p. 47

Здобувачем синтезовано матеріали Ренея системи Co-Fe методом вилуговування.

10. Vlad, Kh., Verbovytsky, Yu., Zavaliy, I.: New A_2B_7/A_5B_{19} -type metal-hydride electrode based on La–Mg–Ni alloys. *Збірник тез-доповідей XIX наукової конференції “Львівські хімічні читання – 2023”*, Lviv, Ukraine, 29–31 травня, 2023, с. 85.

Синтезовано нові сплави системи La–Mg–Ni, проведено їх електрохімічні дослідження та аналіз отриманих даних.

11. Kuznetsov, O., Vlad, K., Verbovytsky, Yu., Gnilitkyi, I., Barvinska, V., Zavaliy, I.: Structure and electrochemical hydrogenation properties of Ni/NiCo/Co powders obtained by femtosecond laser pulses. *Abstracts of the 24th Annual Conference on Material Science (YUCOMAT 2023)*, Herceg Novi, Montenegro, 4–8 September, 2023, p. 93.

Здобувачем проведено аналіз морфології матеріалів, встановлено розміри кристалітів, проведено електрохімічні вимірювання та їх аналіз.

12. Zavaliy, I., Kytsya, A., Verbovytsky, Y., Vlad, K., Berezovets, V.: Hydrogenation properties of the Ni–Co nanostructured materials. *Abstracts of the 24th Annual Conference on Material Science (YUCOMAT 2023)*, Herceg Novi, Montenegro, 4–8 September, 2023, p. 153.

Здобувачем проведено хроноамперометричний та вольтамперометричний методи та аналіз даних.

13. Vlad, Kh.: Features of chronoamperometric studies of hydrogen absorbing materials. *Abstracts at the International Young Scientists Conference on Materials Science and Surface Engineering (MSSE-2023)*, Lviv, Ukraine, 27–29 September, 2023, p. p. 88–89. doi:10.15407/msse2023.088.

Синтез матеріалів методом вилугування, визначення коефіцієнтів ефективної дифузії за методом розряду при сталому потенціалі.

14. Verbovytsky, Yu., Oprysk, V., Zavaliy, I., Vlad, Kh., Berezovets, V.: Impact of Y and Co substitution on hydrogenation properties of La–Mg–Ni-based alloys: gas-phase and electrochemical studies. *Abstracts of the XV International Conference on Crystal Chemistry of Intermetallic Compounds (IMC-XV)*, Lviv, Ukraine, 25–27 September, 2023, p. 99.

Здобувачем проведено та проаналізовано електрохімічні дослідження матеріалів на основі La–Mg–Ni.

15. Vlad, Kh., Verbovytsky, Yu., Zavaliy, I., Dubov, Yu.: New composite materials for negative electrodes of Ni-MH batteries. In: *Book of Abstracts, VIII International Materials Science Conference HMT-2023*, Kyiv, Ukraine, 2–6 October, 2023, p. 67.

Здобувачем розроблено нові матеріали типу A_2B_7 та A_5B_{19} , проведено їх електрохімічні вимірювання.

16. Vlad, Kh.I., Verbovytsky, Yu.V., Bogatyrov, V.M., Zavaliy, I.Yu.: Electrochemical hydrogenation properties of Ni/Co–C composites. In: *Book of Abstracts, 2nd International Conference “Nanotechnology and Nanomaterials (NANO-2022)”*, Lviv, Ukraine, 25–27 August, 2022, p. 341

Здобувачем проведено аналіз мікрофотографій, рентгенофазовий аналіз та електрохімічні дослідження потенціалдинамічним та потенціостатичним методами.

17. Vlad, Kh.I., Kytsya, A.R., Verbovytsky, Yu.V., Zavaliy, I.Yu.: Synthesis and electrochemical properties of the Ni/Co skeletal nanostructures. In: *Book of Abstracts, 2nd International Research and Practice Conference “Nanoobjects & Nanostructuring (N&N-2022)”*, Lviv, Ukraine, 25–28 September, 2022, p. p. 87–88.

Здобувачем проведено електрохімічні дослідження та встановлено основні зарядно-розрядні характеристики.

18. Zavaliy, I.Yu., Kytsya, A.R., Verbovytsky, Yu.V., Vlad, K.I., Berezovets, V.V.: Structure and gas/electrochemical hydrogenation properties of the Ni/Co/Al leached alloys.

In: Book of Abstracts, 17th International Symposium on Metal-Hydrogen Systems (MH-2022), Perth, Australia, 30 October – 3 November, 2022.

Здобувачем синтезовано вихідні алюмініти із яких методом вилугування отримано наноструктуровані матеріали та досліджено їхні електрохімічні параметри.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Христини Ігорівни Влад “Наноструктуровані матеріали на основі Ni, Co, Fe: вплив складу і структури на воденьсорбційні та каталітичні властивості”, яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 5–9 “Порядку присудження ступеня доктора філософії”, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами), та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України зі спеціальності 132 – Матеріалознавство.

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Наноструктуровані матеріали на основі Ni, Co, Fe: вплив складу і структури на воденьсорбційні та каталітичні властивості”, подану Христиною Ігорівною Влад на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.
2. Головою спеціалізованої разової вченої ради призначити:

• **Сергія Андрійовича Корнія** – доктора технічних наук, старшого наукового співробітника, завідувача відділу №6 корозії та протикорозійного захисту Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України.

Рецензентом призначити:

• **Світлану Анатоліївну Галайчак** – кандидата технічних наук, старшого наукового співробітника відділу №6 корозії та протикорозійного захисту Фізико-механічного інституту ім. Г. В. Карпенка НАН України;

Опонентами призначити:

• **Ореста Івановича Кунто** – доктора технічних наук, професора кафедри хімії і технології неорганічних речовин Інституту хімії та хімічних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

• **Лідію Михайлівну Бойчишин** – доктора хімічних наук, професора кафедри фізичної та колоїдної хімії Львівського національного університету ім. І. Франка;

• **Ігоря Анатолійовича Русецького** – кандидата хімічних наук, старшого наукового співробітника відділу електрохімії і фотоелектрохімії неметалічних систем Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського

Головуючий на засіданні:

Зав. лабораторії №7-1, д.т.н., проф.,
ФМІ ім. Г.В. Карпенка НАН України



Орест ОСТАШ