

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

ХЕМІЙ Ольги Михайлівни

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАНОКОМПОЗИТІВ

ВУГЛЕЦЬ / СУЛЬФІД МОЛІБДЕНУ. ГІДРОКСИД НІКЕЛЮ,

представлену на здобуття

наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук

за спеціальністю 01.04.18 – фізика і хімія поверхні

Створення високоемних, зокрема, автономних накопичувачів електричної енергії є сьогодні важливою науково-технічною проблемою. Незважаючи на значні успіхи у цьому відношенні, продовжуються пошуки оптимальних з різних, крім виключно технічних характеристик, точок зору - вартість, екологічність - матеріалів, придатних для вирішення порушеної проблеми. Такі пошуки переплітаються з потребою фундаментальних – теоретичних та експериментальних - досліджень матеріалів. Рецензована робота є в руслі таких досліджень, а тому, безумовно, є актуальною.

Конкретніше про суть роботи, викладеної на 163 ст., розбитих на 4 розділи. Її мета - пошуки матеріалів для формування електродів, які б кардинально підвищували ємності накопичувальних пристроїв. Такої цілі, як показано в дисертації, можна досягти на основі гідроксиду нікелю та сульфіду молібдену у поєднанні з напористим вуглицем.

1-й розділ роботи містить досить детальний аналіз питань, пов'язаних з темою дисертації: кристалічну структуру, фізико-хімічні та електрохімічні властивості сульфідів, оксидів та гідроксидів перехідних металів, кроки підвищення їх питомої ємності

У 2-му розділі описані методика отримання композитів MoS_2/C та $\text{Ni}(\text{OH})_2/\text{C}$, умови лазерного опромінення та ультразвукового диспергування, дослідження структури та фазового складу композитів, способи встановлення втрати маси і тепла в зразках у процесі нагрівання, дослідження електрохімічної поведінки $\text{Ni}(\text{OH})_2$, MoS_2 та їх композитів.

Третій розділ присвячений дослідженню структури та фізико-хімічних властивостей композитів гідроксид нікелю / вуглець та функціонуванню гібридних конденсаторів на їх основі.

Аналіз X-променевих дифрактограм дозволив змогу обчислити розміри областей когерентного розсіювання, встановити кристалічну структуру зразків та її параметри. Детально проаналізовані поверхні композиту $\text{Ni}(\text{OH})_2/\text{C}$ з різним співвідношенням компонент без і з лазерним опроміненням. Проведене дослідження термічної поведінки $\beta\text{-Ni}(\text{OH})_2$, зокрема, втрата його маси при нагріванні, а також запропоновані можливі причини такої втрати.

Дослідження спектрів комбінаційного розсіювання гідроксиду нікелю $\text{Ni}(\text{OH})_2$ та його композитів при різних співвідношеннях компонент дозволило встановити природу його смуг.

В цьому самому розділі приведені результати досліджень питомої ємності чистого $\beta\text{-Ni}(\text{OH})_2$ та сформованого на його основі композиту. Проаналізовані прояви у величині та поведінці питомої ємності вмісту вуглецю в композиті та ультразвукового і лазерного опроміненя. Побудовані еквівалентні електричні схеми $\beta\text{-Ni}(\text{OH})_2$ УЗ та композитів з різним співвідношенням його складових.

Встановлено, що гібридні системи $[\beta\text{-Ni}(\text{OH})_2 \text{ УЗ}]\text{-}[\text{C}]$ та $[\beta\text{-Ni}(\text{OH})_2/\text{C} \text{ УЗ}]\text{-}[\text{C}]$ характеризуються найвищими питомими енергетичними характеристиками і є перспективними для їх подальшого практичного застосування.

4-й розділ містить дослідження аналогічні до представлених в попередньому розділі стосовно використання композитів на основі сульфиду молібдену / вуглець у якості катодних матеріалів у пристроях генерування та накопичення електричної енергії.

Таким чином, робота є комплексним - від отримання зразків до експериментального дослідженням їх властивостей, містить пошуки кроків досягнення оптимальних співвідношень між компонентами зразків для їх практичного використання.

До найважливіших сторін я б відніс встановлення умов синтезу нанокompозитів на основі нанопористого вуглецю / сульфиду молібдену та гідроксиду нікелю, всесторонній аналіз їх фізико-хімічних властивостей. В результаті отримані висновки, які можуть бути використані на практиці в якості електродних матеріалів в пристроях генерування та накопичення електричної енергії., зокрема:

- Істотне модифікування ультразвуковим диспергуванням та лазерним опроміненням площі композитних матеріалів MoS_2/C та $\text{Ni}(\text{OH})_2/\text{C}$;
- Встановлений оптимальний вміст вуглецю в композитах ;
- Встановлено, що найвищими значеннями питомих ємності та енергії володіє гібридний конденсатор, у якому один з електродів сформований на основі композиту $[\beta\text{-Ni}(\text{OH})_2/\text{C}$ УЗ].

Приведу деякі зауваження до роботи:

1. Застосування до аналізу отриманих результатів характеристик шаруватих кристалів як об'ємних об'єктів можна розцінювати як початкове наближення коли йдеться про характеристики тих самих шаруватих кристалів але як нанорозмірних об'єктів. Можна лише вдатися до питання коли і якою мірою таке наближення застосовне.
2. На мій погляд, обгрунтованість припущення про роль води, особливо, кисню і води, адсорбованих на поверхні MoS_2 (див.ст.117), може бути підтверджена чи заперечена дослідом в інертній атмосфері.
3. Не зовсім зрозумілим є припущення про ріст питомої провідності σ через зростання відстаней між пакетами $S - \text{Mo} - S$ (ст.124-125). Здавалося б, зміна σ мала би бути протилежною. І далі (ст. 125), - зростання σ за рахунок такого донора як вуглець. Але вище твердилося, що додаткові носії локалізуються на S !
4. В тексті зустрічаються невластиві для української мови вирази чи русизми: „представляє” (замість „є, являє, становить”), „зміщення” (зсув), „уширення” (розмиття), „в тій чи іншій степені” (тією чи іншою мірою) тощо.

Проте зроблені зауваження ніяким чином не впливають на загальне позитивне враження від роботи. Вона логічна за змістом, написана на високому науковому рівні. Достовірність отриманих результатів визначається тим, що вони отримані на сучасному обладнанні, аналізуються з застосуванням теоретичних моделей, достатньою апробацією у вигляді наукових публікацій в авторитетних журналах та виступами на конференціях.

Автореферат дисертації повністю відбиває її суть і результати. Підсумовуючи можна твердити, що за актуальністю тематики, рівнем досліджень, отриманими результатами і висновками, які з них випливають, Хемій Ольга Михайлівна заслуговує приєудження їй наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.18 фізика і хімія поверхні.

Офіційний опонент

Доктор фізико-математичних наук

Професор Національного університету

“Львівська політехніка”

Лукіянець Б.А.

Підпис проф. Лукіянца Б.А. засвідчую

Вчений секретар



Брилинський Р.Б.

03.04/05
20 01 17