Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0212U000835

Державний реєстраційний номер: 0107U002031

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-04-2012

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Стратегія створення електродних матеріалів для літієвих ХДС на основі нанотехнологій.

Початок етапу: 01.2007

Закінчення етапу: 12.2011

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики НАН України

Код за ЄДРПОУ: 21590307

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: +(380-44)-453-39-81 , 423-21-27

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук

Код за ЄДРПОУ: 02033333

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (044) 234-32-43

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1252.1

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Стратегія створення електродних матеріалів для літієвих ХДС на основі нанотехнологій.

Назва роботи англійською:

The strategy of creation of electrode materials for lithium chemical power sources on the base of nanotechnologies.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - створення електродних матеріалів для літієвих хімічних джерел струму. Мета роботи - розроблення стратегії створення оксидних електродних матеріалів для літієвих хімічних джерел струму на основі нанотехнологій. Запропоновано два напрямки створення електродних матеріалів для потужних літієвих хімічних джерел струму на основі нанотехнологій. Перший стосується одержання анодних наноматеріалів на основі діоксиду титану виходячи з прекурсорів, синтезованих з розчинів дихлориду титану за допомогою процесів гідролізу, а другий одержання катодних наноматеріалів на основі літій-манганових шпінелей, а саме, надстехіометричних по літію сполук Li[LiqMn2-q]O4, а також LiNi0,5Mn1,5O4, прекурсорами яких є комплексні сполуки металів з цитратною кислотою. На основі поглиблених електрохімічних досліджень запропоновано оптимальні режими термічного оброблення прекурсорів для одержання електродних матеріалів з найкращими фізико-хімічними (найменший розмір частинок і найменша їх агрегація, найбільша поруватість) і електрохімічними (питома ємність, потужність) властивостями. Зокрема, встановлено, що в режимі розряду до половини теоретичної ємності для анодів з діоксиду титану можна досягти струмів до 3350 мА·г-1, для катодів зі шпінелі складу Li[Li0,033Mn1.967]O4 до 1330 мА·г-1, а зі шпінелі складу LiNi0,5Mn1,5O4 до 1470 мА·г-1. .

Реферат англійською:

The object of investigation is creation electrode materials for lithium chemical power sources. The aim of the work is developing the strategy of creation oxide electrode materials for lithium chemical power sources on the base of nanotechnologies. Two directions of creation electrode materials for high-capacity lithium chemical power sources have been proposed. The first one relates to obtaining anode nanomaterials on the base of precursors synthesized from titanium dichloride solutions by hydrolysis. The other one relates to obtaining cathode nanomaterials on the base of lithium-manganese spinels, e.i. the compound overstoichiometric by lithium Li[LiqMn2-q]O4, as well as LiNi0,5Mn1,5O4, the precursors of which are complex compounds of metals with citric acid. On the base of deep electrochemical investigations the precursor thermal processing technique has been proposed for obtaining electrode materials with the best physic-chemical (minimal size of the particles and their minimal aggregation, maximal porosity) and electrochemical (specific capacity, power) properties. In particular, it has been estimated that at the discharge conditions on the titanium dioxide cathodes one can reach the current up to 3350 mA·g-1, on the spinel cathodes Li[Li0,033Mn1.967]O4 - up to 1330 mA·g-1, and on the spinel cathodes LiNi0,5Mn1,5O4 - up to 1470 mA·g-1.

Індекс УДК: 544.35, 546.34 + 544.6.076.324.4:6.076.2

Коди тематичних рубрик: 31.15.31

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Присяжний Віталій Дем'янович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методи одержання оксидних електродних наноматеріалів для потужних літієвих хімічних джерел струму, створені на основі нанотехнологій.

Назва НТП англійською: Methods of creation electrode nanomaterials for high-capacity lithium chemical power sources on the base of nanotechnologies.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Будуть синтезовані нові високоефективні матеріали у стані регульованої дисперсності (мікро- або нанорозмірному стані) з високою питомою поверхнею на основі комплексних сполук з органічними оксикислотами. 2. Одержані сполуки будуть випробувані в якості електродних матеріалів для ЛІА в макетних зразках. 3. З використанням фізико-хімічних методів (ІЧ-спектро скопії, рентгено-структурного аналізу та деріватографії) будуть визначені оптимальні методи синтезу та термообробки оксидних матеріалів та отримані дані: механізмів утворення змішаних оксидів в залежності від природи та міцності координаційного зв'язку у сполуках металів з оксикислотами, впливу термічної обробки прекурсорів на фізико-хімічні параметри (структуру, розмірність) оксидних матеріалів.

Галузь застосування:

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропоновано два методи створення електродних матеріалів для потужних літієвих хімічних джерел струму на основі нанотехнологій. Перший стосується одержання анодних наноматеріалів на основі діоксиду титану виходячи з прекурсорів, синтезованих з розчинів дихлориду титану за допомогою процесів гідролізу, а другий - одержання катодних наноматеріалів на основі літій-манганових шпінелей, а саме надстехіометричних по літію сполук Li[LiqMn2-q]O4, а також LiNi0,5Mn1,5O4.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2016

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Підприємства машинобудування, автомобілебудування

Перспективні ринки: Підприємства машинобудування, ВПК, електронної промисловості

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

1. Кириллов С.А. Titania based nanomaterials for high rate lithium ion batteries and hybrid electrochemical devices. Семинар "Корейско-евразийское сотрудничество в области материалов и компонентов", Сеул, Корея, 14-18 ноября 2007 г. Тези доповідей.- С.538-542 (п'ять друк. стор.). 2. Кириллов С.А. Titania based nanomaterials for environmental applications. Семинар "Корейско-евразийское сотрудничество в области материалов и компонентов", Сеул, Корея, 14-18 ноября 2007 г. Тези доповідей.- С. 543-547 (п'ять друк. стор.). 3. Кириллов С.А. High rate hybrid electrochemical devices employing novel nanomaterials. Семинар "Корейско-евразийское сотрудничество в области материалов и компонентов", Сеул, Корея, 14-18 ноября 2007 г. Тези доповідей.- С. 548-552 (п'ять друк. стор.). 4. Кириллов С.А. Composite oxide materials for electrochemical and catalytic applications obtained using a tailored sol-gel process. Семинар "Корейско-евразийское сотрудничество в области материалов и компонентов", Сеул, Корея, 14-18 ноября 2007 г. Тези доповідей.- С. 553-557 (п'ять друк. стор.). 5. Сидоров Д.А., Кириллов С.А., Чернухин С.И., Третьяков Д.О., Романова И.В. Электрохимические свойства оксидных катодных материалов литий-ионных аккумуляторов, полученных золь-гель методом. Материалы X Междунар. конф. "Фундаментальные проблемы преобразования энергии в литиевых электрохимических системах", Саратов (Россия), 23-27 июня 2008 г. Тези доповідей.- С.183 (одна друк. стор.). 6. Чернухин С.И., Кириллов С.А., Лесничая Т.В., Сидоров Д.А., Третьяков Д.О., Присяжный В.Д. Зависимость электрохимических свойств TiO2 от условий синтеза и термообработки. Материалы X Междунар. конф. "Фундаментальные проблемы преобразования энергии в литиевых электрохимических системах", Саратов (Россия), 23-27 июня 2008 г. Тези доповідей.- С. 212-213 (дві друк. стор.). 7. Чернухин С.И., Третьяков Д.О., Сидоров Д.А., Кириллов С.А., Присяжный В.Д. Электрохимические гибридные устройства, совмещающие функции литий-ионного аккумулятора и суперконденсатора. Материалы X Междунар. конф. "Фундаментальные проблемы преобразования энергии в литиевых электрохимических системах", Саратов (Россия), 23-27 июня 2008 г. Тези доповідей.- С. 214-215 (дві друк. стор.). 8. Кириллов С.А., Константинова Т.Е., Глазунова В.А., Волкова Г.К., Носолев И.К. Характеристика поверхности и морфология систем наночастиц на основе диоксида циркония. Тез. доп. Всеукр. конф. "Хімія, фізика та технологія поверхні наноматеріалів". - Київ, 2009. Тези доповідей.- С.272-273 (дві друк. стор.). 9. Романова И.В., Кириллов С.А., Чернухин С.И., Волошанюк А.В. Использование цитратного метода для получения катодных материалов на основе LiMn2O4. Тез. доп. Всеукр. конф. "Хімія, фізика та технологія поверхні наноматеріалів". - Київ, 2009. Тези доповідей.- С.274-275 (дві друк. стор.). 10. Фарбун И.А., Романова И.В., Кириллов С.А. Свойства и применение наноразмерных материалов на основе оксида марганца, полученных из цитратных прекурсоров. Тез. доп. Всеукр. конф. "Хімія, фізика та технологія поверхні наноматеріалів". - Київ, 2009. Тези доповідей.- С.276-277 (дві друк. стор.). 11. Глоба Н.И., Потапенко А.В., Присяжный В.Д., Лесничая Т.В., Кириллов С.А. Электрохимические характеристики наноразмерного TiO2 в соль-сольватных электролитах. Укр. хим. журнал, 2010, т.76, № 10. - С.101-105 (п'ять друк. стор.). 12. Kirillov S.A., Lisnycha T.V., Chernukhin S.I. Precipitated nanosized titanium dioxide for electrochemical applications. J. Power Sources, 2011, V.196, № 4. - P. 2221-2226 (шість друк. стор.). 13. Romanova I.V., Lisnycha T.V., Chernukhin S.I., Kirillov S.A. Nano-materials for electrodes of lithium-ion batteries: a breakthrough in achieving high discharge rates. Intern. symp. "Modern problems of surface chemistry and physics". Abstracts book. - Kyiv, 2010. Тези доповідей.- P.79 (одна друк. стор.). 14. Terikovska T.E., Chernukhin S.I., Kirillov S.A. Hydrothermal synthesis of TiO2 nanorods. Intern. symp. "Modern problems of surface chemistry and physics". Abstracts book. - Kyiv, 2010. Тези доповідей.- P. 436 (одна друк. стор.). 15. Потапенко А.В., Чернухин С.И., Романова И.В.. Кириллов С.А. Физико-химические и электрохимические свойства наноразмерного Li1,05Mn2O4. 18 Укр. конф. з неорг. хімії за участю закордонних учених. Тези доповідей. - Харків, 2011. - С.281 (одна друк. стор.). 16. Потапенко А.В., Чернухин С.И., Романова И.В., Кириллов С.А. Физико-химические и электрохимические исследования литий-марганцевой шпинели, синтезированной цитратным методом. Міжнар. конф. "Прикладна фізико-неорганічна хімія". Тези доповідей. - Севастополь, 2011. - С.110 (одна друк. стор.).

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Присяжний Віталій Дем'янович

Перелік осіб-виконавців

Кириллов Святослав Олександрович

Косілов Володимир Володимирович

Потапенко Олександр Васильович

Чернухін Сергій Іванович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

