

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Фізико-хімічний інститут

НОЦ «Наноматеріали в пристроях генерування та накопичення енергії»
АКАДЕМІЯ НАУК ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО З ПИТАНЬ НАУКИ, ІННОВАЦІЙ ТА ІНФОРМАЦІЇ
УКРАЇНИ

Державний фонд фундаментальних досліджень
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова
Інститут загальної і неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського

Українське фізичне товариство
Івано-Франківський ЦНТІ
Інститут інноваційних досліджень
Інститут загальної фізики РАН (Російська Федерація)
Інститут фізики ім. Б.І. Степанова НАН Білорусі (Республіка Білорусь)
Університет Газі (Туреччина)

ФІЗИКА І ТЕХНОЛОГІЯ

ТОНКИХ ПЛІВОК ТА НАНОСИСТЕМ

Матеріали XIV Міжнародної конференції
МКФТТПН-XIV

20-25 травня 2013 р.

Івано-Франківськ
Україна

УДК 539.2
ББК 22.373.1

Ф 83

Фізика і технологія тонких плівок та наносистем. Матеріали XIV Міжнародної конференції / За заг. ред. заслуженого діяча науки і техніки України, д.х.н., проф. **Фрейка Д.М.** – Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2013. – 624 с.

Представлено результати теоретичних і експериментальних досліджень з наступних питань: технологія тонких плівок (метали, напівпровідники, діелектрики, провідні полімери) і методи їх дослідження; фізико-хімічні властивості плівок; нанотехнології і наноматеріали, квантово-розмірні структури; тонкоплівкові елементи електронних пристроїв, наноелектроніка, функціональні кристалічні матеріали: ріст, фізичні властивості, використання.

Матеріали підготовлено до друку Організаційним комітетом та Редакційною колегією конференції і подано в авторській редакції.

Для наукових та інженерних працівників, що займаються проблемами тонкоплівкового матеріалознавства та мікроелектроніки.

Рекомендовано до друку науково-технічною радою Фізико-хімічного інституту ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Рецензенти:

Литовченко В.Г.

чл.-кор. НАН України, завідувач відділенням Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України

Готра З.Ю.

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електронних приладів Національного університету «Львівська політехніка»

Рубіш В.М.

доктор фізико-математичних наук, професор, директор Ужгородського науково технологічного центру оптичних носіїв інформації

УДК 539.2
ББК 22.373.1

©ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ,
76018, Україна
Тел., факс (0342)596082
E-mail: freik@pu.if.ua

The Thermal Activation Effect of Porous Carbon Material on Capacity Parameters of Lithium Power Sources on its Basis

Mandzyuk V.I.¹, Budzulyak I.M.¹, Nagirna N.I.², Rachiy B.I.¹

¹*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

²*The College of Electronic Devices, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

One of basic ways of improvement of existing electrochemical technologies and creation new ones is development of new electrode materials which own necessary properties – high electro-catalytic activity, stability and cheapness of initial components [1]. The given requirements can be well-to-do at creation of electrodes on the basis of porous carbon materials (PCM), which are actively used as electrode materials for the primary and second chemical power sources [2] and supercapacitors [3].

We have shown earlier that the specific energy parameters of lithium power sources on the PCM basis carbonised by hydrothermal method depend substantially on the carbonisation temperature, which effect on forming of material porous structure. The most value of capacity was got for an element on the basis of material carbonised at a temperature 750°C ($C_{sp} = 1138 \text{ mA}\cdot\text{h/g}$). For the increasing of capacity characteristics we conducted the thermal activating of given standard at temperatures 300, 400, 500, and 600°C at different times of activating in air atmosphere. The cathodes of electrochemical power sources of PCM : teflon = 96 % : 4% composition were formed on the basis of got materials. Lithium foil was as a counter electrode, 1 M solution of LiBF_4 in γ -butirolactone – as an electrolyte. Specific capacity was calculated according a formula $C_n = It/m$, where I – discharge current, t – discharge time, m – mass of cathode active material. As results of researches showed, the electrochemical system on the basis of PCM activated during 2,5 h at temperatures of 400 and 500°C owns the most specific capacity: $C_{sp} = 1511 \text{ mA}\cdot\text{h/g}$ (400°C) and $C_{sp} = 1500 \text{ mA}\cdot\text{h/g}$ (500°C). Thus, an application of the thermal activating of PCM gave the possibility to increase a discharge capacity on 32 % comparatively with initial material.

1. Tarasevych M.R. Electrochemistry of carbon materials. – M.: Nauka, 1984. – 253 p.
2. P. Novak, D. Goers, M.E. Spahr. Carbon materials in lithium-ion batteries / in *Carbons for Electrochemical Energy Storage Systems* (F. Béguin and E. Frackowiak, Eds.), CRC Press - Taylor and Francis Group, Boca Raton-New York, 2002. – P. 263-328.
3. B.E. Conway. Electrochemical supercapacitors. Scientific fundamentals and technological applications. – New York: Kluwer Academic Plenum Publishers, 1999. – 698 p.